GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVIII NR 7 LIPIEC 1938

Inż. ZBIGNIEW STANISZ
Wytwórnia Węgla Akt.
Skarżysko-Kam.

Węgiel aktywny w zastosowaniu do oczyszczania gazów przemysłowych i wody.

(Referat wygłoszony na XX Zjeździe Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Katowicach i Chorzowie w r. 1938).

Kiedy w pierwszych latach bieżącego stulecia Rafał Ostrejko zgłaszał swoje patenty na węgiel aktywny i opracowywał klasyczną i do dnia dzisiejszego aktualną metodę aktywowania parą wodną — miał na celu otrzymanie węgla odbarwiającego. Nie przypuszczał zapewne wówczas, że produkcja artykułu zapoczątkowanego przez niego, a pogłębionego i szerzej opracowanego przez innych, rozwinie się w krótkim czasie tak potężnie, a sam artykuł tyle dziedzin obejmie swoim zasięgiem. W okresie 35 lat nauczono się produkować węgiel aktywny stosownie do różnych wymagań — w różnej formie zewnętrznej, o różnych własnościach adsorbcyjnych — dzięki czemu w każdej dziedzinie zastosowania mógł zwycięsko konkurować z innymi metodami i metody te wyprzeć.

Obecnie węgiel aktywny można podzielić na 3 wielkie grupy, różniące się między sobą własnościami i sposobami pracy, a więc: węgle odbarwiające, węgle chłonne przemysłowe i bojowe, oraz węgle katalityczne łączące w sobie pewne cechy grup poprzednich.

Najdawniej znany i stosowany jest węgiel służący do odbarwiania roztworów, a więc pracujący w fazie ciekłej, stosowany zwykle w postaci subtelnego proszku. Węgiel odbarwiający charakteryzuje się wysoko rozwiniętą powierzchnią, dochodzącą do 1 250 m^2/g węgla [1]. Skala jego zastosowania jest bardzo szeroka, ponieważ jednak nie należy do tematu, nie będę jej bliżej omawiał.

Znacznie nowszej daty jest zastosowanie węgla do pracy w zetknięciu z fazą gazową, do pochłaniania par różnych związków organicznych, zawartych w powietrzu lub w gazach przemysłowych. Dla węgla do tego celu przyjęto nazwę „węgiel adsorbcyjny". Słuszniejsza jest nazwa „węgiel chłonny", bo zjawisko adsorbcji w znaczeniu fizyko-chemicznym odgrywa tutaj w przeciwieństwie do węgla odbarwiającego stosunkowo małą rolę. Najważniejszą zaś jego własnością, aczkolwiek od adsorbcji zależną, jest zdolność kondensacji kapilarnej, którą tłumaczymy w następujący sposób. Węgiel posiada w swej masie dużą ilość por, zwanych także ze względu na wymiary i własności kapilarami. Jeśli w zetknięciu z węglem, względnie owymi porami znajdzie się para jakiegoś ciała, to następuje zagęszczenie tej pary, polegające na utworzeniu się monomolekularnej warstewki owego ciała na powierzchni węgla. Jest to adsorbcja właściwa. Na dnie owej pory węgla warstewki adsorbcyjne zetkną się, i — jeśli dana ciecz zwilża węgiel — utworzy się powierzchnia o własnościach menisku wklęsłego, jak to obserwujemy np. w układzie woda — szkło. Z nauki fizyki wiemy, że w takim układzie następuje obniżenie prężności pary nasyconej nad cieczą i to tym silniejsze, im mniejszy jest promień kapilary i im lepiej dana ciecz zwilża ścianę tej kapilary. Ponieważ węgiel składa się — niby mikroskopijna gąbka — z całej masy takich drobniutkich kapilar, a substancje organiczne na ogół dobrze zwilżają węgiel, więc zjawisko opisane wyżej występuje w formie tak silnej, że prężność pary wewnątrz masy węgla spada praktycznie do zera. W tych warunkach para owej organicznej substancji, zawarta w gazie w jakiejkolwiek technicznej koncentracji, staje się w kapilarach przesycona i musi ulec skropleniu. Gaz opuszcza węgiel z zawartością pary odpowiadającą jej pręż-

[1] G. Bailleul, W. Herbert i E. Reisemann. Aktive Kohle. (Stuttgart 1937). Str. 10.

ności w kapilarach węgla, a więc praktycznie od niej uwolniony. Oczywiście, aby kondensacja mogła nastąpić, odzyskiwana substancja znajdować się musi w postaci pary, a nie gazu, tzn. całe zjawisko odbywać się musi poniżej temperatury krytycznej tej substancji. Dla gazów możemy spodziewać się wyłącznie adsorbcji, a więc efektu stosunkowo małego. To nam tłumaczy fakt, że chłonność najlepszych węgli w stosunku do helu, wodoru, tlenu itp. wynosi najwyżej kilka procentów. Od węgla do pochłaniania par organicznych nie wymagamy zatem wysoko rozwiniętej powierzchni, co jest decydujące w węglu odbarwiającym, wymagamy natomiast, aby był masą zawierającą dużą ilość kapilar odpowiedniej wielkości. Kubelka określa jako użyteczne kapilary o średnicy do 100 $\mu\mu$, których objętość w dobrych węglach dochodzi do 50% pozornej objętości węgla [2].

Oczywiście do pracy w fazie gazowej musi być węgiel odpowiednio przystosowany i musi spełniać stawiane mu wymagania. Ogólnie używa się węgla ziarnistego w postaci ziarn regularnych lub nieregularnych. Dla celów przemysłowych stosuje się najczęściej — z uwagi na opór dla gazów — kształtki cylindryczne o średnicy ok. 4 mm i różnej długości. Okazało się, że kształtki dłuższe są w adsorberze odporniejsze na ścieranie, aniżeli krótkie, cięte na wzór pierścieni Raschiga, prawdopodobnie dlatego, że dłuższe spilśniając się niejako, mniej są poruszane prądem gazu od krótkich pałeczek. Od węgla wymaga się odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, ze względu na to, że właśnie przy owym poruszaniu się węgla w adsorberze tworzący się pył i odłamki zwiększają opór dla gazów i powodują straty na węglu. Wprowadzono tu pojęcie ścieralności i łamliwości, które ocenia się w ten sposób, że pewną ilość, np. 100 cm^3 węgla, wstrząsa się w naczyńku poruszanym mechanicznie np. przez godzinę, po czym odsiewa się węgiel przez sito 1 i 3 mm. Procentową ilość węgla startego na miał poniżej 1 mm określa się jako ścieralność, a ilość węgla skruszonego na odłamki $1 \div 3$ mm jako łamliwość. Podanie tutaj tych cyfr, jakich ścieralność i łamliwość nie powinny przekroczyć, nawet orientacyjnie byłoby nierealne, a to dlatego, że duży wpływ na wynik ma rodzaj aparatu użytego do wstrząsania. Ponieważ aparat taki nie został znormalizowany, trzeba się oprzeć w ocenie na porównaniu kilku węgli.

Dalsze wymagania dotyczą chłonności, którą ocenia się ogólnie dla gazoliny względnie benzenu. Jeśli węgiel ma być użyty do sorbcji innych związków, to należy dla tego związku sorbcję oznaczyć, gdyż każdy węgiel zachowuje się w stosunku do różnych ciał indywidualnie. Jeśli chodzi o benzen, to przy koncentracji ok. 100 mg/litr gazu adsorbcja całkowita winna wynosić $40 \div 50\%$ wagowych na suchy węgiel.

Węgiel chłonny przemysłowy powinien być również łatwo regeneratywny, tzn. przy użyciu pewnej określonej ilości pary wodnej o 125°C, powinien oddawać zaadsorbowaną substancję w całości. Przy tym badaniu umówiono się, że pierwsza desorbcja nie jest decydująca, gdyż na węglu musi się ustalić pewna równowaga trwała z zaadsorbowaną substancją; inaczej mówiąc, najdrobniejsze kapilary węgla, nie biorące już później udziału w ad- i desorbcji muszą zostać wypełnione, kosztem pewnej części pierwszego ładunku. Dlatego to dopiero dalsze desorbcje muszą wykazać pełną ruchliwość zaadsorbowanej substancji. Adsorbcje dalsze nie powinny być o wiele mniejsze od pierwszej. Jest to badanie ważne, gdyż trudna desorbtywność jest zaletą węgli bojowych, ale nie przemysłowych.

Przy bardziej szczegółowych badaniach oznacza się jeszcze ciężar objętościowy węgla, ważny ze względów kalkulacyjnych, dalej przeprowadza się badanie ekstraktu wodnego z węgla itd.

Odzyskiwanie par za pomocą węgla aktywnego prowadzi się systemem okresowym, nie ciągłym, przy czym okres w najogólniejszym schemacie składa się z 3 czynności: obładowania węgla, desorbcji, oraz osuszenia i schłodzenia węgla. Ze względu na delikatną strukturę węgla, adsorber wyposażony jest w urządzenie umożliwiające wykonanie wszystkich trzech czynności bez wyjmowania i poruszania węgla. Wyposażenie to, proste zresztą, składa się z doprowadzenia dla pary bezpośredniej, doprowadzenia dla suchego powietrza, a także — choć nie zawsze z wężownicy umożliwiającej ogrzewanie węgla w całej masie parą pośrednią.

1. Obładowanie węgla odbywa się w ten sposób, że gaz zawierający parę adsorbtywną wprowadza się najlepiej od dołu adsorbera z prędkością wynoszącą liniowo zwykle $10 \div 30$ cm/sek.

[2] *Kolloidzeitschrift* 55, 129 (1931).

Prędkość tę ustala się w zależności od wysokości warstwy węgla i długości strefy adsorbcyjnej. Para zostaje zaadsorbowana i skondensowana w kapilarach węgla, a gaz uchodzi z adsorbera praktycznie od niej wolny. Dzieje się to tak długo, dopóki węgiel nie zostanie nasycony na tyle, że para zaczyna pojawiać się znowuż w gazie odlotowym. W tym momencie, zwanym momentem przeskoku, przełącza się gaz na inny adsorber, a węgiel obładowany poddaje się czynnościom dalszym.

2. Desorbcję wykonuje się w ten sposób, że ogrzewa się węgiel za pomocą pary pośredniej wężownicą, po czym doprowadza się parę bezpośrednią. W tych warunkach zaadsorbowana substancja zostaje z węgla wydalona do chłodnicy, gdzie wraz z parą wodną skrapla się i spływa do rozdzielacza, o ile jest w wodzie nierozpuszczalna. O ile zaś miesza się z wodą, to kondensaty wprowadza się do kolumny rektyfikacyjnej, gdzie rozpuszczalnik ulega podgęszczeniu. Przy desorbcji korzystamy z tego faktu, że zarówno adsorbcja, jak i kondensacja kapilarna maleją ze wzrostem temperatury, że zatem równowaga, jaka ustaliła się między adsorbensem a adsorbtywem w temperaturze niższej, zostaje zachwiana po podgrzaniu węgla. Owa fizyko - chemiczna równowaga ustali się z powrotem wtedy, gdy odpowiednia ilość substancji odparuje z węgla. Dlatego też z reguły przed doprowadzeniem pary bezpośredniej, samo podgrzanie węgla wężownicą powoduje częściową desorbcję. Reszty dokonuje para bezpośrednia, działająca podobnie jak przy znanych procesach destylacji z parą wodną. Ilość pary wodnej, zarówno pośredniej jak i bezpośredniej, jaką zużywa się przy desorbcji, zależy od szeregu czynników, a wynosi zwykle 2 ÷ 6 kg na kg odzyskanego rozpuszczalnika. Temperatura pary używanej do desorbcji wynosi zwykle 120 ÷ 130° C. Dawniej polecano używanie pary przegrzanej do 180° i wyżej. Okazało się to jednak nieekonomiczne, gdyż oszczędność na parze nie pokrywała kosztów przegrzania. W dodatku tak wysoka temperatura działa szkodliwie po dłuższym czasie na węgiel.

3. Po desorbcji węgiel zawiera w miejsce wypędzonej substancji ok. 10 ÷ 15% wody, którą należy usunąć, aby chłonność węgla przywrócić do pierwotnej wartości. Dokonuje się tego przez przedmuchanie węgla suchym powietrzem, z równoczesnym ogrzewaniem węgla pośrednią parą. Na koniec ochładza się węgiel do temperatury normalnej, po czym jest on gotów do nowego okresu pracy.

Omówiona metoda znalazła bardzo szerokie zastosowanie. Cechuje ją w porównaniu z innymi metodami duża prostota w pracy, a zatem łatwa i tania obsługa, znacznie tańsza i prostsza aparatura, dalej całkowite odzyskanie adsorbowanego związku nawet przy małych koncentracjach, co przy innych metodach teoretycznie nie jest możliwe, wreszcie duża czystość otrzymywanych produktów. Zalety te zrozumiał przemysł gazolinowy, który do niedawna jako jedyny zarzut stawiany metodzie adsorbcyjnej podnosił wysokie opłaty licencyjne na rzecz firm zagranicznych. Od kilku lat zarzut ten wobec wygaśnięcia patentów jest już nieaktualny i dziś w Polsce 90% gazoliniarni pracuje na węglu aktywnym i nie wydaje się możliwym budowanie nowej gazoliniarni na innej metodzie niż adsorbcyjna.

Nieco odmiennie kształtowała się ta sprawa w przemyśle odbenzolowania gazów koksowniczych i gazowniczych. Przede wszystkim sama metoda nie od razu zdała egzamin w ruchu. Okazało się, że węgiel traci szybko swoją chłonność i po kilkudziesięciu szarżach i odzyskaniu mniej więcej 20 kg benzolu na 1 kg węgla staje się bezużyteczny. Ponieważ 1 kg węgla kosztował podówczas ok. 9 zł i obciążał benzol 45 gr/kg, metoda nie mogła być rentowna. Bliższe zbadanie tej sprawy wykazało, że dzieje się to wskutek niedość starannego oczyszczenia gazu od resztek smoły, która adsorbując się na węglu niszczy jego chłonność, a przede wszystkim wskutek osadzania się w porach węgla ciał żywicowatych i gumowatych, powstających przez polimeryzację połączeń nienasyconych typu diolefinów, którą to polimeryzację katalizuje węgiel aktywny. Czynniki te wywołały w przemyśle suchej destylacji węgla pewną niechęć w stosunku do tej metody, a jeśli się jeszcze weźmie pod uwagę, że przemysł ten posiada od dawna wypróbowane instalacje olejowe — trudno się tej niechęci dziwić. Wreszcie słaba koniunktura na benzen w latach kryzysu spowodowała, że szereg gazowni w Polsce zatrzymało stacje benzolowe, czyniąc w ogóle zagadnienie nieaktualnym.

Dziś sytuacja się zmienia. Rozwój przemysłu organicznego i rozwój zagadnień motoryzacyjnych powoduje, że zapotrzebowanie na benzen ma tendencję wzrostu. Poza tym wracają zdrowe warunki gospodarcze, co pozwoli na racjonalną gospodarkę produktami suchej destylacji węgla i uza-

sadnione inwestycje. W związku z tym staje się także aktualna metoda odzyskiwania benzenu na węglu aktywnym.

Metoda ta tymczasem już dojrzała i ma szczęśliwie poza sobą okres niedomagań. W schemacie aparatury poczyniono pewne zmiany, a przede wszystkim nauczono się produkować węgiel nie tak wrażliwy na owe zanieczyszczenia. Uzyskuje się obecnie nie jak na początku 20 kg, lecz 100 $\div$ 200 kg benzolu z 1 kg węgla, co przy obecnej cenie węgla obciąża benzol kilku groszami na kg. W tych warunkach metoda adsorbcyjna może skutecznie konkurować z olejową, czego dowodem jest sygnalizowanie powstawania za granicą dużych i małych benzolowni, pracujących węglem aktywnym.

Jeśli chodzi o stosunki polskie, to o ile się orientuję, wciąż jeszcze trwa owa rezerwa w stosunku do metody adsorbcyjnej. Ze swej strony chciałbym w tych kilku słowach zwrócić uwagę na tę sprawę i na osiągnięcia lat ostatnich, co niewątpliwie przyczyni się do zmiany dotychczasowego poglądu.

Trzecią kategorię stanowią węgle katalityczne. Dzięki swej prężności znalazł przemysł produkujący węgiel aktywny szereg zastosowań dla tego rodzaju węgla. Jednym z ciekawszych zastosowań jest użycie węgla aktywnego do oczyszczania gazów od siarkowodoru. Tutaj opracowano szereg rozwiązań, przy czym każde polega na przeprowadzeniu zawartego w gazie siarkowodoru na pewien stopień utlenienia, a więc do siarki elementarnej, do dwutlenku siarki, względnie nawet do kwasu siarkowego. Największy rozgłos zdobyła metoda opracowana przez E n g e l h a r d t a, ogłoszona najpierw w roku 1921 [3] na podstawie wyników laboratoryjnych, a w roku 1928 [4] już z powołaniem się na przykład w Leuna Werke, gdzie oczyszcza się dziennie 5 000 000 m^3 gazu wodnego zawierającego 3 g/m^3 H_2S. Metoda ta polega na tym, że gaz o temperaturze normalnej z odpowiednią do utlenienia domieszką powietrza i małym dodatkiem amoniaku prowadzi się przez warstwę węgla aktywnego z prędkością liniową 10 $\div$ 20 cm/sek. Dzięki katalitycznemu działaniu węgla, siarkowodór utlenia się do siarki elementarnej, która osiada w porach węgla. Wskutek egzotermiczności reakcji, temperatura podnosi się zależnie od koncentracji siarkowodoru na 30$\div$50^0 C. Po obładowaniu węgla ustaje kataliza i wówczas ekstrahuje się siarkę rozpuszczalnikami. Oprócz węgla proponowano do tego celu szereg katalizatorów, jak SiO_2-żel, Al_2O_3, Fe_2O_3 itd., jednak węgiel aktywny wykazał tę zdecydowaną nad innymi kontaktami przewagę, że daje się obładować siarką bardzo wysoko, co ma ogromne znaczenie dla rentowności metody. Metodę tę przyjęto bez zastrzeżeń do oczyszczania gazu wodnego. W przemyśle gazowniczym i koksowniczym spotkała się znowuż z pewną rezerwą, argumentowaną tymi samymi powodami co i odbenzolowanie na węglu aktywnym. Te same bowiem związki, które zatruwały węgiel w benzolowni, mogą zatruwać węgiel w czyszczalni. Argumentacja niewątpliwie słuszna, lecz z drugiej strony, jeśli udało się opanować odbenzolowanie, to na tej samej drodze musi się udać opanowanie odsiarkowania. Wychodząc z tego założenia i mając na uwadze opanowanie sprawy przynajmniej dla zakładów gazu wodnego, Wytwórnia Węgla Aktywnego przepracowała metodę Engelhardta, przy czym okazało się, że należało pracę rozpocząć od nowa, gdyż informacje z literatury były mylne i sprzeczne w wielu punktach, a proste zreprodukowanie jego pracy nie dało wyników dostatecznych. Poza tym chodziło o dokładne opanowanie parametrów reakcji. Wyniki uzyskane w W. W. A. zreferowałem niedawno krótko na zebraniu dyskusyjnym Związku Inżynierów Chemików, poświęconym zagadnieniom siarki [5], obecnie streszczę je jeszcze krócej. Jako kontaktu użyto specjalnie do tego celu przygotowanego węgla pod nazwą BSK 24, który jest bardzo łatwo desorbtywny i pozwala się obładować siarką na 100%, a nawet wyżej. Ekstrakcję prowadzono w aparaturze własnego projektu za pomocą siarczku amonowego, który okazał się najlepszym spośród wypróbowanych rozpuszczalników. Ilość potrzebnego do ekstrakcji siarczku wynosiła 5-krotną ilość wagową węgla świeżego. Otrzymano siarkę o czystości 99,6%. Doświadczenia prowadzono w skali laboratoryjnej powiększonej, a w najbliższym czasie będą przeprowadzone w skali półtechnicznej i mamy nadzieję, że nasze założenia, o których wspomniałem wyżej, okażą się słuszne. Metoda w każdym razie warta uwagi,

[3] *Zft f. angew. Chemie* 34, 293 (1921).

[4] *Gas- und Wasserfach* 71, 295 (1928).

[5] Zebranie Dyskusyjne Sekcji Przem. Nieorg. ZIChem. Warszawa, 13 VI 1938 r.

gdyż obok prostoty pozwala bez rafinacji na otrzymanie bardzo czystej siarki, wolnej od związków metali, co niejednokrotnie ma bardzo duże znaczenie.

W Polsce metody tej, o ile mi wiadomo, nie próbowano, ile że koksownie w ogóle siarki z gazu nie odzyskują, a gazownie pracują na masach żelazistych, również nie ekstrahując z nich siarki. A tymczasem sprawa siarki jest ważna, gdyż mimo, że mamy dużo własnych możliwości otrzymywania siarki, sprowadza się ją w całości z zagranicy. Import siarki w 1937 roku wyniósł ok. 6 000 ton. Sprawę tę naświetlono wszechstronnie na wspomnianym zebraniu ZICh, na którym poza tym z bardzo poważnej strony złożono wniosek, sugerujący pełne wykorzystanie siarki z gazów. Należy więc spodziewać się, że niebawem sprawa ta ruszy z miejsca, co byłoby dalszym krokiem w uniezależnieniu się od zagranicy.

Stosunkowo najmłodszą dziedziną zastosowania węgla aktywnego jest przemysł oczyszczania wody. Już dawno zauważono, że nawet węgiel drzewny w pewnych wypadkach dezodoryzuje i odbarwia wodę. Był to jednak efekt tak słaby, że nie zużytkowano go na poważniejszą skalę. Użycie do tego celu węgla aktywnego było pewnego rodzaju rewelacją. Okazało się, że węgiel aktywny wyjaławia wodę, zatrzymując bakterie i ich zarodniki, poprawia jej smak i barwę przez pozbawienie jej związków gnilnych, fermentacyjnych i humusowych, oraz takich, jak fenol często w wodzie rzecznej spotykany. Stwierdzono przy tym, że węgiel nie tylko te ciała adsorbuje — co w krótkim czasie musiałoby spowodować jego wysycenie — lecz działa także jako katalizator rozkładu tych związków przez tlen zawarty w wodzie.

Do sterylizacji wody i utlenienia jej zanieczyszczeń organicznych stosuje się najchętniej chlor, dozując go w sposób ciągły, w ilości odpowiedniej do zdolności redukcyjnej wody. Jednakże ilości chloru potrzebnego są zmienne, co pociąga za sobą konieczność ciągłej i precyzyjnej kontroli w dozowaniu, gdyż przechlorowanie psuje smak wody, a niedochlorowanie podnosi redukcyjność. Poza tym chlor nie rozkłada wszystkich połączeń organicznych, część ich ulega jego chlorującemu, a nie utleniającemu działaniu. Tak np. wspomniany fenol przechodzi w chlorofenol, nadający wodzie smak i zapach jodoformu. Otóż szczególnie korzystnym okazało się użycie chloru w pewnym nadmiarze, wynoszącym $1 \div 5$ mg/litr wody, i następne usunięcie tego nadmiaru przez przepuszczenie wody przez filtr z węglem aktywnym. Węgiel aktywny katalizuje reakcję między chlorem a wodą w kierunku utworzenia się kwasu solnego, który zaraz zobojętnia się węglanami zawartymi w wodzie, powiększając tylko nieznacznie zawartość chlorków w wodzie. Poza tym węgiel uzupełnia niekompletne działanie chloru, usuwając z wody związki nierozłożone przez chlor, już to przez ich adsorbcję, już też przez katalityczny ich rozkład. Działanie węgla jest więc katalityczne i adsorbcyjne, a od stopnia przewagi katalizy nad adsorbcją zależy czas jego służby. Jasne jest bowiem, że gdybyśmy odchlorowywali wodę niezawierającą ciał obciążających węgiel adsorbcyjnie, to jego działanie trwałoby w nieskończoność. W praktyce jednak po pewnym czasie następuje zanik aktywności węgla, spowodowany nasyceniem go adsorbtywami, a przede wszystkim mechanicznym zaszlamowaniem jego powierzchni zawiesinami zanieczyszczeń nierozpuszczalnych. Dla usunięcia tych zanieczyszczeń mechanicznych przemywa się węgiel wstecznym strumieniem gorącego ługu lub sody, które działając peptyzująco na owe zawiesiny, usuwają je z węgla. Związki zaadsorbowane wypędza się strumieniem przegrzanej pary wodnej. Przy dobrze rozwiązanych urządzeniach węgiel powinien bez przepłukiwania służyć około roku, a regeneracja parą wodną dla usunięcia ciał zaadsorbowanych powinna okazać się potrzebną dopiero po kilku latach.

Do dechlorowania i oczyszczania wody stosuje się węgiel zarówno ziarnisty, jak i sproszkowany. W Europie jednak przyjął się węgiel ziarnisty. Od ziarna wymaga się — jak wszędzie — odporności mechanicznej, którą określa się podobnie jak dla węgli chłonnych.

Wielkość ziarna stosuje się rozmaitą, zależnie od warunków lokalnych stacyj, przy czym ze względu na opór dla wody ważne jest, aby ziarno było równomierne, aby było ostrą frakcją sita. W zasadzie jednak wielkość ziarna nie jest tak ważna, bo przy ziarnie grubszym, o mniejszym oporze, pozwalającym na wydatną szybkość filtracji, konieczne jest danie grubszej warstwy węgla. Przy węglu drobnoziarnistym, stawiającym wodzie większy opór, zaprojektujemy filtr o cieńszej warstwie węgla i mniejszej prędkości przepływu, a za to filtr rozbudujemy szerzej.

O zdolnościach odchlorowania wody decyduje wprowadzona przez Picka[6] tzw. „Halbwärtslänge", którą dosłownie tłumaczyłoby się „długość połowy wartości". Jest to wysokość warstwy węgla, potrzebna na to, aby dowolna zawartość chloru w wodzie, po przejściu przez węgiel z prędkością liniową 1 cm/sek, spadła do połowy. W naszych badaniach w Wytwórni Węgla Aktywnego nazywamy ją „wartością Picka" i określamy w ten sposób, że wodę o zawartości chloru 10÷20 mg/litr wprowadzamy z prędkością liniową 1 cm/sek równocześnie do kilku rurek, zawierających różnej wysokości warstwy węgla, a więc np. 5, 10, 15, 20 cm. Wodę po wyjściu z każdej rurki badamy na zawartość chloru, która jest oczywiście tym mniejsza, im grubsza była warstwa węgla. Z otrzymanych wartości sporządzamy wykres zależności koncentracji chloru od grubości warstwy węgla i przez interpolację odczytujemy z wykresu wartość Picka. Im mniejsza jest ta wartość, tym silniejszy jest efekt odchlorowania. Jednakże wartość ta zależy od grubości ziarna i aby otrzymać wyniki reprodukcyjne, należy z dużą dokładnością porównać ziarna dwóch badanych węgli. Np. dla węgla BSW 24 wartość Picka wynosi 16 cm, a dla węgla o drobniejszym ziarnie BSW 061 ok. 2 cm. Jeśli jednak rozdrobnimy węgiel BSW 24 na taką grubość, jaką posiada węgiel BSW 061, to okaże się, że oba węgle posiadają tę samą prawie zdolność odchlorowania wody.

Wartość Picka pozwala na obliczenie grubości warstwy węgla, potrzebnej przy danej prędkości przepływu do całkowitego zaniku chloru w wodzie. Pick posługuje się do tego celu następującym wzorem:

$$l = \frac{h \cdot \sqrt{v}}{0{,}301} \cdot v\,(\log C_a + 2)$$

gdzie oznaczają:

l — poszukiwaną grubość warstwy węgla w cm
h — wartość Picka w cm
v — prędkość przepływu w cm
C_a — koncentrację początkową chloru w mg/l.

Poza tym oznacza się tzw. „spółczynnik zmęczenia". Jest to stosunek wartości Picka po 50 godzinach pracy do tejże wartości po 30 minutach pracy. Spółczynnik ten jest zawsze mniejszy od jedności, ponieważ węgiel z reguły na początku wykazuje pewien spadek sprawności, po czym dopiero owa sprawność ustala się na pewnym poziomie bardzo wolno obniżającym się. Przyczyną tego początkowego spadku sprawności katalitycznej jest prawdopodobnie to, że na początku pracy węgla, oprócz katalizowania reakcji chloru z wodą, ma miejsce także adsorbcja fizyczna chloru, a dopiero po ustaleniu się równowagi adsorbcyjnej ustala się też sprawność. Świadczyłby o tym fakt stwierdzony przeze mnie, że wartość Picka jest tym mniejsza, im wyższa jest koncentracja chloru. Np. dla tego samego węgla wartość ta przy małych koncentracjach chloru wynosiła ok. 16 cm, a przy wysokich np. 2 000 mg/litr spadła do 8 cm, coby wyjaśniało się tym, że adsorbcja przy dużych koncentracjach przeważa nad katalizą. Potwierdza to fakt, że w wodzie wypływającej z węgla nie znaleziono całej ilości kwasu solnego, który powinien był wytworzyć się z wprowadzonego do wody chloru. Ścisłe i nienasuwające wątpliwości wyjaśnienie tego zjawiska jest trudne, a w literaturze nie spotkałem w tym kierunku usiłowań.

Niekiedy określa się jeszcze zdolność węgla do odfenolowania wody, zdolność odbarwienia itd.

Jeśli chodzi o rozwiązanie aparaturowe, to stosuje się zwykle do szybkosprawnych filtrów węgiel o uziarnieniu 2 ÷ 4 mm, przy wysokości warstwy ok. 2 m i prędkości przepływu ok. 1 cm/sek, rzadko do 2 cm. Przy użyciu węgla drobnego np. o ziarnie ok. 1 mm prędkość ze względu na opór wynosi wprawdzie tylko 2 ÷ 3 mm/sek, ale za to wysokość warstwy wystarcza 20 ÷ 50 cm. Węgiel drobny stosują zwykle jako warstwę wewnątrz filtrów płaskich, ograniczoną od dołu i od góry piaskiem i żwirem. Węgla sproszkowanego używa się albo w postaci mieszaniny z piaskiem w filtrach piaskowych, albo też dozuje sposobem ciągłym i prowadzi do odstojników przed filtrami piaskowymi.

Metoda oczyszczania wody węglem aktywnym, jak to wyżej zaznaczyłem, jest młoda. Pierwszy bodaj zakład powstał w Niemczech w roku 1929 w mieście Hamm, gdzie mimo bardzo ciężkich warunków, w jakich węgiel pracował, zdała najzupełniej egzamin. Od tego czasu powstał szereg zakładów pracujących tą metodą. Bailleul[7] podaje, że po dodatnich doświadczeniach pierwszych,

[6] Bailleul, Herbert, Reisemann. Aktive Kohle, str. 91. Także O. Kausch. Die aktive Kohle. (Halle/Saale 1932) Ergb., str. 173.

[7] L. c., str. 88.

od roku 1930 do 1937 powstało ponad 600 zakładów pracujących na węglu aktywnym. Do Polski metoda oczyszczania węglem aktywnym dopiero obecnie zaczyna przenikać i powoli staje się popularna.

Jak z powyższego przeglądu widać, wykorzystanie możliwości zastosowania węgla aktywnego w Polsce jest o wiele słabsze niż za granicą. Niewątpliwie wiele czynników na to wpłynęło. Najważniejszym z nich zdaje się być to, że mimo szeregu usiłowań nie było do niedawna fabryki węgla aktywnego. Dopiero od kilku lat sytuacja ta się zmienia, gdyż powstała w kraju placówka, która w miarę rozwoju produkuje co raz nowe rodzaje węgla aktywnego o standartach skutecznie konkurujących z zagranicznymi.

Miejmy więc nadzieję, że równocześnie z rozwojem krajowej produkcji węgla aktywnego zwiększy się jego popularność w kraju i w stosowaniu go nadrobimy opóźnienie, w jakim znajdujemy się w porównaniu z krajami zachodnimi.

Inż. Mgr ZYGMUNT RUDOLF

Usuwanie śmieci w myśl nowej ustawy z dnia 31 III 1938 r.

(Referat wygłoszony na XX Zjeździe Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Katowicach i Chorzowie w r. 1938).

Rozwój zagadnienia.

Problem usuwania śmieci w miastach naszych ma już swoją historię, która częściowo wiąże się z działalnością Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych. Sprawie tej poświęciłem dużą dozę pracy urzędowej, pedagogicznej i społecznej, i nie pierwszy raz przychodzę z nią na nasze Zjazdy. Wydanie ustawy z dnia 31 marca 1938 roku o zmianie rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o usuwaniu nieczystości i wód opadowych, normującej sprawy oczyszczania miast, zamyka pewien etap pracy, o którym warto już mówić publicznie.

W listopadzie 1926 roku wygłosiłem pierwszy mój odczyt na temat usuwania śmieci w Polskim Towarzystwie Higienicznym w Warszawie p. t.: „Oczyszczanie miasta Lwowa" (patrz *Zdrowie* nr 10, 1927), w którym na podstawie bezpośrednich studiów na miejscu dałem obraz stanu oczyszczania tego miasta i wysunąłem szereg wniosków, mających zastosowanie i do innych miast. W końcu 1928 roku wygłosiłem odczyt na I Kursie Dokształcającym dla Lekarzy w Ciechocinku-Zdroju p. t. „Usuwanie śmieci i nieczystości z miast" (patrz *Gaz i Woda* nr nr 9, 10 i 11, 1928 oraz *Pamiętnik I Kursu*). W odczycie tym naszkicowałem różne metody usuwania śmieci, stosowane w miastach zagranicznych, zaznaczając wyraźnie, że musimy zwrócić się do doświadczalnictwa, bez którego inżynierowie idą po omacku, kopiując urządzenia znane na zachodzie, które w naszych warunkach mogą okazać się nieodpowiednimi. Dla ścisłości przytoczę z tego odczytu moje końcowe uwagi, które i dziś nie straciły na wartości. Aby zastosować ten lub inny sposób usuwania śmieci w mieście, należy przede wszystkim poddać badaniu same śmieci pod względem fizycznym, chemicznym i wartości cieplnej, bez badania zaś śmieci trudno mówić o tym, która z metod unieszkodliwiania śmieci może dać najlepsze wyniki; sprawa ostatecznego usuwania śmieci łączy się ściśle i stanowi właściwie nierozłączną całość z organizacją usuwania śmieci z poszczególnych nieruchomości w miastach. Pod tym kątem widzenia rozpatrywane zagadnienia winny być rozstrzygane.

W roku 1931 wziąłem udział w charakterze przedstawiciela Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w I Międzynarodowym Zjeździe Oczyszczania Miast w Londynie; na Zjeździe tym mogłem się przekonać, jak wielką uwagę zwraca się w państwach zachodnich na rozwiązanie i prowadzenie problemu usuwania śmieci i jak jesteśmy zaniedbani organizacyjnie i materialnie w tej dziedzinie w porównaniu z wielu krajami. Przypomnę tylko niektóre myśli przewodnie wymienionego Zjazdu Międzynarodowego, które, zdaniem moim, mają znaczenie dla wszystkich państw i stanowią podstawowe wytyczne w rozpatrywanym dziale. Oczyszczanie miast jest ważnym działem stosowanej wiedzy sanitarnej i musi być uznawane jako podstawowa służba publiczna. Dzisiaj samorząd

ma już rozwinięte przeróżne gałęzie pracy, będące w ścisłym stosunku do zdrowia, komfortu i odpowiednio współuzależnione; organizacja samorządu niewątpliwie stale się ulepsza, a oczyszczanie miast powinno też zająć właściwe mu miejsce, bowiem dziś na ogół tego miejsca jeszcze nie zajmuje. Służba oczyszczania miast należy do najbardziej zaniedbanych pod względem technicznym, a praca w tej dziedzinie była do niedawna uważana za jedną z najniższych w skali społecznej — w parze z tym szedł w wielu krajach nietechniczny zarząd lub brak zainteresowania i przewidywania ze strony odpowiedzialnych za ten dział osób; nie ma jednak na świecie takiego samorządu, który by mógł sobie pozwolić na kosztowną i nieskuteczną służbę oczyszczania miasta. Chociaż są stosowane w różnych krajach rozmaite sposoby ostatecznego usuwania śmieci (zakłady spalania, zakłady fermentacyjne, redukcyjne itd.), to obecne warunki gospodarcze zmuszają do zastanowienia się również nad dalszym stosowaniem najprostszych sposobów usuwania śmieci (kontrolowane składanie śmieci na mało wartościowych terenach). Metody zbierania i usuwania śmieci muszą być oparte na zasadach sanitarnych, a w tym kierunku jest jeszcze bardzo wiele do zrobienia we wszystkich krajach. Problem ostatecznego usuwania śmieci staje się coraz trudniejszy, w miarę tego, jak zmieniają się zwyczaje ludzi, gdyż tendencją ogólną jest zwiększanie się ilości odpadków organicznych, bardziej uciążliwych. Usuwanie śmieci w sposób sanitarny jest zawsze trudnym w samym sobie problemem, jest jednak tylko częścią problemu ekonomicznego (naukowa utylizacja śmieci musi być jednym z najważniejszych motorów przy wyborze metody ostatecznego usuwania śmieci w miastach). Gdzie służba oczyszczania miast jest dobrze zorganizowana i administrowana, ulepszenia w narzędziach pracy i w taborze nastąpiły jako wynik przyjmowania wykwalifikowanego personelu. Odnośny przemysł poczynił w ostatnich dziesięciu latach we wszystkich prawie krajach duże postępy, jest to duża pomoc dla służby oczyszczania miast. Tylko fachowy urzędnik służby oczyszczania miast może się wypowiedzieć co do najlepszych wyników z punktu widzenia sprawności i kosztów (wysoka sprawność musi iść w parze z możliwie najniższym kosztem). Służba oczyszczania miast musi odpowiadać wszelkim słusznym wymaganiom higieny, organizacji i ekonomii.

W czerwcu 1933 r. na XV Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Gdyni wygłosiłem referat p. t. „Rys porównawczy nowoczesnych metod usuwania śmieci" (patrz *Gaz i Woda* nr 7, 1933), w tymże roku na XIV Zjeździe Lekarzy i Przyrodników Polskich i IX Zjeździe Higienistów Polskich w Poznaniu wygłosiłem odczyt p. t. „Myśli przewodnie I Międzynarodowego Zjazdu Oczyszczania Miast w Londynie" (patrz *Pamiętnik XIV Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich,* tom II, str. 153). Celowe będzie, gdy przytoczę tutaj wnioski, które przedłożyłem wówczas na Zjeździe w Poznaniu:

1. Oczyszczanie miast, będąc podstawowym działem stosowanej wiedzy sanitarnej, winno być uznane za jedną z najważniejszych funkcyj techniczno-sanitarnych samorządu.

2. Zakłady oczyszczania miast winny być prowadzone na zdrowych technicznych i handlowych zasadach, wymagają więc one fachowego kierownictwa i administracji.

3. Na czele zakładów oczyszczania miast powinni w zasadzie stać inżynierowie ze specjalnym wykształceniem.

4. Usuwanie śmieci w miastach powinno odbywać się w sposób bezpylny.

5. Śmiecie w miastach powinny podlegać badaniu, gdyż opierając się na wynikach takich badań można dopiero ustalić właściwy sposób ostatecznego usuwania śmieci.

6. Najprostsze sposoby usuwania śmieci, polegające na składaniu ich na polach lub mało wartościowych terenach, jak bagniska, glinianki, nieużytki, mogą być stosowane, o ile w tych warunkach składanie śmieci da się przeprowadzić racjonalnie i pod kontrolą.

7. Gminy miejskie, nie będące w stanie ze względu na warunki finansowe utworzyć własnego zakładu oczyszczania miasta, powinny mieć możność udzielania koncesji przy zachowaniu odpowiednich warunków ekonomicznych i techniczno-sanitarnych.

8. Należy popierać wszelkie wysiłki przemysłu polskiego, dążącego do wytwarzania narzędzi pracy i taboru, służących do racjonalnego usuwania śmieci z nieruchomości miejskich i oczyszczania powierzchni miejskich o charakterze publicznym.

9. Usuwanie śmieci winno być unormowane ustawowo, aby uzyskać szeroką podstawę do dalszego szczegółowego regulowania spraw w tym zakresie.

Wnioski te i dziś nie straciły na swej aktualności. Zaznaczyłem wówczas, że będą one mogły być wtedy zaspokojone, gdy strona prawna zagadnienia znajdzie właściwe rozwiązanie — możliwości te stwarza nowa ustawa z dn. 31 III 1938 r., której zasady omówimy dalej.

Poczynając od XV Zjazdu z r. 1933 sprawą usuwania śmieci zajmują się wszystkie następne Zjazdy Gazowników i Wodociągowców (od r. 1937 — Zjazdy Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych), a jubileuszowy XX Zjazd zdaje w moim referacie jak gdyby sprawozdanie z długoletniego rozwoju tego zagadnienia w Polsce.

W związku z omawianym tematem Ministerstwo Spraw Wewnętrznych wydało okólnik z dn. 20 czerwca 1933 r. (Nr BS. 41/44 — Dz. Urz. Min. Spr. Wewn. nr 11 poz. 144), w którym wyjaśniło stan prawny zagadnienia, a mianowicie: z przepisów p. 4 art. 1 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 marca 1928 roku o usuwaniu nieczystości i wód opadowych (Dz. U. R. P. nr 32 poz. 311) nie wynika wyraźnie, iż gmina ma prawo zaprowadzić w obrębie miasta przymus korzystania przez mieszkańców z miejskiego zakładu usuwania śmieci, tym samym gmina nie może zabronić tworzenia i prowadzenia na terenie miasta urządzeń prywatnych do usuwania śmieci, powinna jednak w myśl pkt. 5 art. 1 powołanego rozporządzenia wyznaczyć tereny do gromadzenia śmieci i określać sposoby usuwania śmieci. O ile gmina we własnym zakresie prowadzi urządzenia do usuwania śmieci, to na podstawie art. 27 ustawy z dnia 11 sierpnia 1923 roku o tymczasowym uregulowaniu finansów komunalnych (Dz. U. R. P. nr 106 poz. 884, 1932) powinna pobierać opłaty za korzystanie z tych urządzeń, zaś na podstawie art. 31 wymienionej ustawy na pokrycie kosztów założenia i utrzymania tych urządzeń powinna pobierać specjalne dopłaty od tych właścicieli nieruchomości, przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych, którym te urządzenia przynoszą szczególne korzyści gospodarcze lub udogodnienia. W powyższym okólniku Ministerstwo zaznaczyło również, że podejmuje przygotowania w celu stworzenia podstaw prawnych dla jednolitego i najbardziej celowego uregulowania sprawy usuwania śmieci we wszystkich osiedlach. Będąc wnioskodawcą wymienionego okólnika, miałem oczywiście na uwadze, że ustawowe uregulowanie sprawy usuwania śmieci w myśl mego wniosku, złożonego na zjazdach w Poznaniu, winno się stać faktem dokonanym w najbliższych latach.

W maju 1934 r. Zarząd Miejski m. st. Warszawy powołał do życia Komisję dla racjonalnego oczyszczania miasta, ze specjalnym uwzględnieniem zagadnienia wywozu i utylizacji śmieci domowych. W pracach tej Komisji wziąłem udział, mając pewną ciągłość, gdyż jeszcze przy poprzednim Zarządzie Miejskim za życia wiceprezydenta miasta dra W. Boguckiego, wybitnego znawcy higieny samorządowej, pracowałem nad rozwiązaniem zagadnienia usuwania śmieci w m. st. Warszawie (patrz artykuł mój p. t. „W sprawie usuwania śmieci“ — *Kurier Warszawski* nr 91 z dnia 31 marca 1928 r.).

Komisja z roku 1934 doszła do wniosku, że ustawowe uregulowanie sprawy usuwania śmieci w miastach (również w Warszawie) jest konieczne, gdyż rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z roku 1928 o usuwaniu nieczystości i wód opadowych nie unormowało tego zagadnienia w pełnym zakresie. Materiały wymienionej Komisji znajdują między innymi swe odzwierciedlenie w pracy jej przewodniczącego prof. dra L. Wł. Biegeleisena p. t.: „Przedsiębiorstwa komunalne wywozu i utylizacji odpadków domowych“ (Wydawnictwo *Samorządu Miejskiego,* Warszawa 1935 r.). Praca ta jest godna przestudiowania nie tylko ze względu na historię działu, ale i ze względu na przyszłe rozwiązanie tego zagadnienia w miastach. W międzyczasie Związek Miast Polskich rozpisał opracowaną przeze mnie ankietę do miast w sprawie usuwania śmieci, zebrany materiał poddałem wspólnie z T. Kowalczykiem szczegółowej analizie i opublikowałem w artykule p. t. „Oczyszczanie ulic i usuwanie śmieci w miastach polskich“ (patrz *Samorząd Miejski* nr 5, 1935). W końcu tego artykułu zaznaczono, co następuje: ogólne i szczegółowe wyniki ankiety dają b. różnorodny i smutny obraz stanu usuwania śmieci w Polsce. Można na ogół powiedzieć, że w tej sprawie bardzo mało się robi, podczas gdy w wielu innych krajach Europy racjonalne usuwanie śmieci i oczyszczanie miast jest wynikiem pracy rozległego przemysłu przy współdziałaniu ścisłej fachowej wiedzy. Ze świadomości tego stanu, chcemy wierzyć, muszą się u nas wyłonić dążenia i czyny w kierunku realnej poprawy.

Na zaproszenie Związku Miast Polskich przedstawiłem w roku 1934 referat na Międzynarodo-

wym Zjeździe Miast w Lyonie p. t. „Pogląd na sprawę usuwania śmieci w miastach ze szczególnym uwzględnieniem warunków w Polsce" (patrz *Samorząd Miejski* nr 11, 1934). Z przestudiowania sprawozdania fachowego z wymienionego Zjazdu mogłem się przekonać, że stanowisko moje w dziedzinie usuwania śmieci znajduje całkowite poparcie w głosach miarodajnych fachowców innych państw o wysokiej cywilizacji. Ówczesny referat mój kończył się następującymi uwagami: Zagadnienie usuwania śmieci w miastach jest jednym z najważniejszych problemów techniki sanitarnej i nie schodzi z porządku obrad prawie żadnego zarówno międzynarodowego, jak i narodowego zjazdu techniki sanitarnej, jednak zajęcie się tym tematem przez międzynarodowy zjazd miast i gmin napawa nas otuchą, że inżynier sanitarny we wszystkich krajach w pracy swej nie zostanie osamotniony i jego projekt rozwiązania tak wielkiego zagadnienia, jakim jest usuwanie śmieci, dzięki poparciu odpowiedzialnych kierowników miast, znajdzie możliwie prędkie rozwiązanie.

W maju 1935 r. na zaproszenie Bezpartyjnego Bloku Współpracy z Rządem wygłosiłem w Sekcji Samorządowej odczyt p. t. „Usuwanie śmieci z miast" (tezy do projektu ustawy o usuwaniu śmieci), (patrz *Gazeta Administracji i Policji Państwowej* nr 14, 1935). W odczycie tym przedstawiłem zasady opracowanego w Referacie Techniki Sanitarnej Min. Spraw Wewnętrznych projektu ustawy o usuwaniu śmieci, na tle całego rozporządzalnego materiału naukowego i praktycznego i uzyskałem w dyskusji całkowite poparcie dla ustawowego uregulowania zagadnienia usuwania śmieci. Również na XVII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w r. 1935 w Bydgoszczy wygłosiłem referat p. t. „Tezy do projektu ustawy o usuwaniu śmieci z miast", uzyskując w dyskusji uchwałę Zjazdu, popierającą wydanie właściwej ustawy. Uzasadniając w obu przypadkach wysuwane tezy, podkreśliłem między innymi następujące większej wagi momenty: sposób zbierania i usuwania śmieci w naszych miastach jest bardzo niehigieniczny, znane są powszechnie drewniane i nieszczelne śmietniki, sprzyjające rozwojowi much i szczurów. Wywożenie śmieci z nieruchomości miejskich przez okolicznych wieśniaków wozami, którymi są przywożone produkty wiejskie, przyczynia się do pogarszania stanu sanitarnego miast. Stan wyżej opisany istnieje prawie we wszystkich miastach, na co wskazują wyniki wymienionej wyżej ankiety Związku Miast Polskich.

O ile dotychczas w ustawodawstwie traktowano sprawę usuwania nieczystości płynnych z pewnym zrozumieniem potrzeb, o tyle w odniesieniu do usuwania nieczystości stałych, jak śmiecie, brak było dostatecznych podstaw prawnych dla zorganizowania przez gminy należytego ich usuwania. Nowoczesny sposób zbierania i usuwania śmieci, czyli t. zw. bezpylny, stanowi jedynie właściwe rozwiązanie zbierania i usuwania śmieci, zwłaszcza w większych miastach. Projektowana ustawa pozwoli na wydanie rozporządzeń wykonawczych, normujących szereg zasadniczych spraw technicznych, jako też warunki, jakim powinny odpowiadać śmietniki publiczne i prywatne, tabor do wywożenia śmieci, tabor do oczyszczania ulic, zakłady ostatecznego usuwania śmieci (spalarnie, zakłady fermentacyjne itp.), oraz niemechaniczne sposoby usuwania śmieci. Niefachowe wykonanie wymienionych urządzeń może powodować zwiększenie zbędnych wydatków, a nawet pogorszenie stanu sanitarnego miast. Projektowana ustawa da przede wszystkim możność wprowadzenia przymusu korzystania z urządzeń miejskich do oczyszczania miasta, co ma zasadnicze znaczenie dla strony finansowej komunalnego przedsiębiorstwa. Jednym z argumentów przeciw wydaniu projektowanej ustawy mogłoby być rzekome stwarzanie nowych obciążeń finansowych gminy. Na podstawie zebranego materiału zagranicznego i polskiego twierdzić można, że koszt bezpylnego wywożenia śmieci przez należycie zorganizowane przedsiębiorstwo nie jest większy, aniżeli koszt wywożenia śmieci w sposób prymitywny, dotychczas praktykowany w miastach polskich. Na przykład, w kilku miastach polskich, posiadających zakład oczyszczania miasta, wywiezienie 1 m^3 śmieci kosztowało od 2,20 $\div$ 5,75 zł, a koszt wywozu na mieszkańca dziennie wyniósł 0,2 $\div$ 0,5 gr. Zaznaczyć należy, że koszt ten obejmuje utrzymanie naczyń i nowoczesnego taboru (samochody do bezpylnego wywożenia śmieci). Obciążenie więc mieszkańców miasta jest minimalne, korzyść zaś społeczna, jaką się otrzyma przez podniesienie stanu sanitarnego miast, jest niezaprzeczalna. Podstawy prawne, jakie da projektowana ustawa, przyczynią się także do zmniejszenia bezrobocia w miastach. Omawiany projekt jest elastyczny, gdyż pozwala według uznania wła-

ściwej władzy na rozwiązanie sprawy usuwania śmieci w zależności od warunków finansowo-gospodarczych gminy.

Od roku 1935 opracowany w Referacie Techniki Sanitarnej Min. Sp. Wewn. projekt ustawy podlegał dalszym badaniom i uzgodnieniom między Wydziałami Ministerstwa, a w końcu r. 1937 po międzyministerialnym uzgodnieniu przybrał ostateczną formę rządowego projektu ustawy w sprawie zmiany rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 marca 1928 r. o usuwaniu nieczystości i wód opadowych. Ostateczną redakcję projektu ustawy nadał przy mej stałej współpracy Departament Samorządowy Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (patrz artykuł p. t. „Prawne rozwiązanie sprawy oczyszczania osiedli“ — Leon Stasek, *Samorząd Miejski* nr 23, 1937 r.). Wymieniony projekt ustawy został uchwalony przez Radę Ministrów w dniu 24 XI 1937 r. i wkrótce po tym wniesiony do Sejmu Rzeczypospolitej (Sesja zwyczajna r. 1937/38, Druk nr 570). W celu dalszego przekonywania opinii publicznej o konieczności wydania ustawy, wygłosiłem kilka odczytów w tym okresie, przede wszystkim zaś w organizacjach właścicieli nieruchomości, jako najbardziej zainteresowanych w treści projektowanej ustawy. W dniu 24 XI 1937 r. wygłosiłem odczyt p. t. „Usuwanie śmieci w miastach z punktu widzenia potrzeb Państwa“ w Stowarzyszeniu Chrześcijańskim Właścicieli Nieruchomości m. st. Warszawy, oraz odczyt podobnej treści w dniu 30 tegoż miesiąca w Centralnym Związku Właścicieli Nieruchomości m. st. Warszawy. Organizacje te również w swej dalszej działalności odniosły się przychylnie do wniesionego do Sejmu projektu ustawy i przez to walnie przyczyniły się do postępu w dziedzinie tak ważnej, jak usuwanie nieczystości stałych (śmieci i odpadków gospodarczych). Biorąc udział z urzędu w posiedzeniu Komisji Administracyjno - Samorządowej Sejmu i Senatu mogłem się osobiście przekonać, że rządowy projekt ustawy znalazł pełne zrozumienie w naszych Izbach parlamentarnych, co wyraziło się jeszcze i w tym, że na wniosek Komisji Sejm — po wysłuchaniu odnośnego referatu — uchwalił ustawę bez dyskusji. W ten sposób myśl, która kiełkowała w ciągu wielu lat i między nami w Zrzeszeniu, przybrała konkretny wyraz w uchwalonej ustawie z dnia 31 marca 1938 roku.

Znaczenie racjonalnego usuwania śmieci.

Materiały o stanie sanitarnym wielu miast wyraźnie wskazują, że zaprowadzenie racjonalnego usuwania nieczystości stwarza zdrowsze warunki życia i pracy ludności i tym samym wpływa na wzmocnienie odporności ludzkiego organizmu, zmniejszając zarazem zachorowalność i umieralność nie tylko od chorób, mających związek z zanieczyszczeniem wody i gruntu (cholera, dur brzuszny i czerwonka), ale i ogólną zachorowalność i śmiertelność. Ten wpływ zauważa się nie tylko w odniesieniu do poszczególnych osiedli, które mają różne wyposażenie w urządzenia techniczno-sanitarne, ale i w odniesieniu do rozmaitych części tego samego miasta, które w poszczególnych dzielnicach wykazuje różnicę pod względem tych urządzeń.

Wprawdzie na zdrowie publiczne mają wpływ najrozmaitsze elementy, stąd też pochodzi trudność statystycznego przedstawienia związku pomiędzy zdrowotnością, a poszczególnymi zagadnieniami, jak np. zaopatrzenie w wodę, usuwanie śmieci itp., traktowanymi zupełnie oddzielnie. Statystyka sanitarna zauważa jednak, że po wprowadzeniu w miastach racjonalnych wodociągów i kanalizacji zachorowalność i umieralność, przede wszystkim z duru brzusznego, obniża się wydatnie, również i ogólna śmiertelność. Widzimy to na przykładzie jednego z wielkich miast stołecznych, które podaje w częściach miastach, mających kanalizację, śmiertelność z duru brzusznego 2,7 na 10 000 ludności (ogólna śmiertelność 18,3 na 1 000); w częściach, mających częściowo kanalizację, odpowiednio 3,6 (25,3), oraz w częściach miasta, pozbawionych kanalizacji — 4,2 (27,0). Tego rodzaju liczb nie możemy przedstawić jeszcze dla usuwania śmieci, gdyż aczkolwiek jest to dziedzina stara w rozwoju, ale bardzo młoda w organizacji i w nauce we wszystkich prawie krajach. Potwierdza to między innymi fakt, że gdy w różnych działach mamy za sobą nieraz po kilkadziesiąt kongresów międzynarodowych, w dziedzinie omawianej odbył się dopiero w roku 1931 Pierwszy Międzynarodowy Kongres oczyszczania miast w Londynie. Są jednak niezbite dowody, że niewłaściwe usuwanie śmieci ma szkodliwy wpływ na zdrowotność; nieracjonalne gromadzenie i usuwanie śmieci i oczyszczanie miast jest źródłem powstawania kurzu, przykrych zapachów i much,

a więc jest powodem przenoszenia zakażeń. Badania między innymi Hilgermana z Pruskiego Instytutu Higieny dają poniekąd wyjaśnienie; robił on doświadczenia ze śmieciami domowymi, popiołem i głównie odpadkami kuchennymi, zakażając śmieci sztucznie i określając po pewnym czasie żywotność bakteryj w różnych rodzajach śmieci. W zmiotkach domowych znajdował żywotne bakterie duru brzusznego i czerwonki jeszcze po 40 dniach, paratyfusu — po 107 dniach (jedynie bakterie cholery ginęły po 24 godzinach); w śmieciach o charakterze organicznym zdolność bakteryj do życia była krótsza, a mianowicie dla duru brzusznego i czerwonki 4 ÷ 5 dni, a dla paratyfusu 20 ÷ 24 dni. W śmieciach z domieszką odpadków węglowych żywotność bakteryj była większa — dla duru brzusznego 115 dni, czerwonki — 48 dni, a dla paratyfusu do 136 dni. Największe niebezpieczeństwo pod względem rozpowszechnienia chorób przedstawiają śmieci z dużą zawartością popiołu (popiół, zawierający materiały zakaźne, łatwo przylega do rąk i ubrania ludzi). Jeżeli więc materiał zakaźny dostaje się do śmieci, co z reguły ma miejsce, są one stałym źródłem infekcji, tym bardziej niebezpiecznym, że kultura higieniczna ludności (złe utrzymanie mieszkań, kurz, brak uświadomienia sanitarnego) jest w Polsce stosunkowo niska. Zakażeniom sprzyja i to, że wobec na ogół niekorzystnych warunków sanitarnych (brak w wielu miejscach elementarnych urządzeń techniczno-sanitarnych i złe warunki mieszkaniowe) dur brzuszny jest w Polsce stale na wysokim poziomie, wyższym niż w wielu innych krajach.

Racjonalnie postawione oczyszczanie miast nie tylko obniża zachorowalność i śmiertelność, ale ma też znaczenie gospodarcze; przyczynia się do utrzymania w zdrowiu sił roboczych, zwiększa wydatek pracy i tym samym zmniejsza koszta leczenia ludności. Niezależnie od tego śmieci jako takie są materiałem do pewnego stopnia wartościowym, który da się wykorzystać i którego marnować nie należy. Śmieci zawierają wiele części, mających wartość handlową, a także wartość cieplną; analiza śmieci w jednym z większych miast wykazuje na przykład zawartość w śmieciach: drzewa 6,3%, papieru 12,0%, kuchennych odpadków 17,1%, szmat 4,8%, węgla 4,3%, kości 3,3% itd., są to wszystko materiały, które nadają się do przemysłowej przeróbki. Śmieci zawierają również składniki chemiczne, mające podstawowe znaczenie dla celów rolniczych; z każdej tony śmieci np. w Brukseli można otrzymać azotu 3,3 kg, potasu 0,64 kg i kwasu fosforowego 3,7 kg.

Średnia wartość cieplna śmieci wynosi około 1 000 ciepłostek, a nowoczesne zakłady spalania dają przeciętnie z 1 kg śmieci 1 kg pary, a nawet i więcej. Ze śmieci dostarczanych przez jednego mieszkańca (0,5 kg dziennie) można otrzymać rocznie 30 kWh prądu elektrycznego. Różne metody ostatecznego usuwania śmieci dają różne możliwości należytego wykorzystania wartości śmieci (tzw. utylizacja śmieci daje podstawy do racjonalnej kalkulacji zakładu usuwania śmieci).

Powyższe wartości, wynikające z fizycznego i chemicznego badania śmieci, dadzą się należycie wykorzystać, o ile miasto lub inne osiedle zastosuje racjonalny sposób usuwania śmieci i oczyszczania miasta, polegający na odpowiednim zorganizowaniu i sharmonizowaniu trzech zasadniczych funkcyj — zbierania (naczynia), usuwania (wywózka) i unieszkodliwienia śmieci (ostateczne usuwanie śmieci — wszelkie zakłady, jak spalarnie śmieci, zakłady redukcyjne, fermentacyjne, kontrolowane zasypywanie nieużytków itd.). Rozwiązanie więc problemu usuwania śmieci wymaga jednolitego traktowania, do tego zmierza opracowana przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i uchwalona ostatnio przez Sejm ustawa, nowelizująca rozp. Prezydenta Rzeczypospolitej o usuwaniu nieczystości i wód opadowych z roku 1928 pod kątem widzenia unormowania również zagadnienia śmieci (Dz. U. R. P. nr 24 poz. 210).

Zasady nowej ustawy z dnia 31 III 1938 r.

Nowa ustawa zmienia w kilku artykułach treść rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o usuwaniu nieczystości i wód opadowych z roku 1928, oraz uzupełnia to rozporządzenie kilku nowymi przepisami. Przytoczę tylko przepisy najważniejsze, mające podstawowe znaczenie dla rozwoju zagadnienia usuwania śmieci w miastach.

Rozp. Prez. Rzplitej o usuwaniu nieczystości i wód opadowych ustalało, że obowiązek usuwania śmieci i odpadków z poszczególnych posesyj należy do gminy tylko w osiedlach, liczących powyżej 10 000 mieszkańców. Nowa ustawa uchyla ten przepis i wprowadza jednolite wymagania w stosunku do wszystkich gmin, które winny czuwać, aby były zaprowadzone w dostatecznej licz-

bie publiczne i prywatne urządzenia do zbierania śmieci i odpadków gospodarczych (art. 2 ust. 1 pkt. 4).

Nowy artykuł 2a ustala co następuje: utrzymywanie porządku i czystości w miejscach prywatnych, służących do ogólnego użytku ludności, w miejscach zabudowań prywatnych, przeznaczonych do wspólnego użytku mieszkańców, i na placach niezabudowanych, jak również usuwanie zebranych w tym miejscu nieczystości, należy do właściciela nieruchomości lub osób, reprezentujących prawa właściciela w stosunku do tej nieruchomości lub też sprawujących jej zarząd. Do wymienionych wyżej osób należy również utrzymywanie porządku i czystości na połowie szerokości ulicy (chodnik i połowa szerokości jezdni) wzdłuż nieruchomości oraz usuwanie zgarniętych nieczystości. Gdy nieruchomość przylega do placu publicznego, obowiązek ten dotyczy utrzymania porządku i czystości na chodniku przy nieruchomości i pasie jezdni wzdłuż chodnika 5-metrowej szerokości. Utrzymywanie porządku i czystości w innych miejscach publicznych należy do gminy. Obowiązek utrzymywania porządku i czystości na ulicy obejmuje również polewanie jezdni i chodników, usuwanie z nich błota, śniegu i lodu oraz posypywanie chodników szorstkimi materiałami w czasie gołoledzi.

Powyższe przepisy nie nakładają nowych ciężarów, są one bądź powtórzeniem przepisów rozporządzenia Ministra Opieki Społecznej z dnia 26 IX 1935 r. (Dz. U. R. P. nr 76 poz. 436), wydanego na podstawie ustawy z dn. 21 II 1935 r. o zapobieganiu chorobom zakaźnym i ich zwalczaniu, bądź ich szczegółowym rozwinięciem. Na podstawie dotychczas obowiązującego ustawodawstwa były wątpliwości przy ustalaniu, na kim ciążył obowiązek utrzymywania porządku i czystości na ulicach i placach oraz usuwania nieczystości z nieruchomości. W dziedzinie tej miały zastosowanie przepisy porządkowe na drogach publicznych (ustawa z dnia 7 X 1921 — Dz. U. R. P. nr 89 poz. 656), częściowo rozp. Prez. Rzplitej o usuwaniu nieczystości i wód opadowych, dawne przepisy pruskie w województwach zachodnich, oraz wymienione już wyżej rozp. Ministra Opieki Społecznej o utrzymywaniu porządku i czystości w miejscach publicznych i niektórych miejscach prywatnych. Ale i to ostatnie rozporządzenie, chociaż wiąże się najbardziej z danym zagadnieniem, ma charakter ograniczony, gdyż dotyczy tylko gmin miejskich i miejscowości, zamieszczonych w załączonym do niego wykazie. Nowa ustawa w art. 2a w zasadzie nie wprowadziła zmian w stanie prawnym i faktycznym oczyszczania osiedli, normuje jednak w sposób jednolity i wszechstronny odpowiednie obowiązki.

Nowy art. 2b brzmi jak następuje: Gminy mogą na podstawie uchwały organu stanowiącego przejąć od osób do tego obowiązanych utrzymywanie porządku i czystości na ulicach i placach oraz usuwanie nieczystości z nieruchomości. Gmina przejmując obowiązki, określone w ust. 1, lub też w okresie wykonywania tych obowiązków, może wyłączyć spod swego działania niektóre części obszaru gminy, w szczególności dzielnice-ogrody, albo też poszczególne nieruchomości, jak również wykonywanie niektórych z obowiązków, wymienionych w art. 2a, nie może jednak wyłączyć spod swego działania obowiązku wywożenia błota, śniegu i lodu, zebranego z jezdni i chodnika. Gmina może wykonywać powyższe obowiązki we własnym zakresie, albo też zezwolić na ich wykonywanie innej osobie prawnej lub fizycznej. W przypadku przejęcia przez gminę obowiązku usuwania nieczystości, będą one stanowiły jej własność.

Artykuł ten daje gminie wyłączne prawo przejęcia oczyszczania ulic i usuwania nieczystości; ustawodawca wyszedł tu z założenia, że gminy są już odpowiedzialne za zdrowotność osiedli i mieszkańców, a więc dają największą gwarancję należytego spełniania przyjętych na siebie obowiązków (zastosowania racjonalnych urządzeń techniczno-sanitarnych, dobre ich utrzymanie i tańsza eksploatacja). Gmina może również, o ile uzna to za właściwe, udzielić koncesji osobie prawnej lub fizycznej na utworzenie i eksploatację zakładu oczyszczania miasta, wymaga to jednak zatwierdzenia właściwej władzy nadzorczej. Sprawą koncesji interesują się bardzo związki właścicieli nieruchomości. W *Głosie Miast* (Organie Centralnego Związku Właścicieli Nieruchomości m. st. Warszawy — nr 1, 1938) czytamy odnośnie tej sprawy w artykule o usuwaniu śmieci, co następuje: „W przytoczonym przez nas wyżej wyciągu z projektu ustawy, powiedziane jest, że gmina może wykonywać powyższe obowiązki we własnym zakresie, albo też zezwolić na ich wykonywanie innej osobie prawnej lub fizycznej. Artykuł powyższy (2b) umożliwia właścicielom nieruchomości wejście w porozumienie z poszczególnymi gminami w sprawie sfinansowania tej całej imprezy i wy-

konywania wywózki śmieci we własnym zakresie, tak jak to ma miejsce w niektórych miastach. Rzecz jasna, że wywózka ta musi być właściwie zorganizowana i odpowiadać wszelkim wymaganiom higienicznym i sanitarnym. Poza tym ustosunkowując się lojalnie do sprawy, można domagać się od gminy, aby przy ustalaniu wysokości opłat uwzględnione były uwagi i postulaty właścicieli domów" oraz „W interesie samych właścicieli nieruchomości leży rzeczowe podejście do tej sprawy i traktowanie usprawnienia i udoskonalenia wywozu śmieci jako rzeczy, przynajmniej na terenie stolicy nieuniknionej".

Przedmiotem przejęcia przez gminę mogą być obowiązki właścicieli nieruchomości w zakresie utrzymania porządku i czystości na ulicach i placach (oczyszczanie ulic, polewanie jezdni i chodników, usuwanie z jezdni i chodników zmiotków, błota, śniegu i lodu i zapobieganie gołoledzi) oraz obowiązki w zakresie tylko usuwania nieczystości z nieruchomości (usuwanie z nieruchomości nieczystości stałych i płynnych, a więc i śmieci). Gmina w zależności od swego stanu finansowego, stanu wyposażenia technicznego i innych warunków miejscowych może przejąć wszystkie obowiązki wyżej wymienione lub tylko niektóre z nich, może też w okresie wykonywania tych obowiązków wyłączyć niektóre z nich spod swego działania, od niej zależy też terytorialny zasiąg przejętych lub wyłączonych obowiązków. Obowiązek wywożenia błota, śniegu i lodu z jezdni i chodników, jak wyżej wskazano, ciąży w myśl nowej ustawy całkowicie na gminie.

Nie pozbawiony znaczenia jest ostatni ustęp art. 2b, ustalający, że śmieci stanowią własność gminy w razie, gdy przejmie ona obowiązek usuwania śmieci. Punkt ten stanowi jedną z podstaw kalkulacji zakładu oczyszczania miasta, gdyż śmieci w zależności od swego składu mają niewątpliwą wartość, dającą się w różny sposób wykorzystać w zależności od miejscowych warunków (utylizacja śmieci), mogą stąd powstać dodatkowe dochody dla gminy, które mogą wpłynąć na zmniejszenie kosztów eksploatacji zakładu oczyszczania miasta, a więc i na wysokość opłat, pobieranych przez gminę od właścicieli nieruchomości za wywózkę śmieci. Zakłady oczyszczania miasta są to typowe zakłady użyteczności publicznej, nie mogą one być obliczane na zysk, ani nie powinny być traktowane jako nowe źródło dochodów gminy. Przyjęło się na zachodzie, że zakłady te powinny być tylko samowystarczalne, aby nie obciążać właścicieli nieruchomości nadmiernymi opłatami za wywózkę śmieci.

Nowa ustawa wprowadza też w art. 5 ust. 1 zatwierdzanie nie tylko urządzeń kanalizacyjnych i do oczyszczania ścieków, ale także urządzeń do usuwania nieczystości takich, jak śmiecie. Przed przejęciem przez gminę obowiązków od właścicieli nieruchomości, winna ona uzyskać zatwierdzenie przez właściwe władze projektów urządzeń do usuwania nieczystości (art. 3 ust. 1).

Nowy artykuł 8a brzmi następująco: właściciele nieruchomości w osiedlach, w których gmina przejęła niektóre z obowiązków, określonych w artykule 2a, są obowiązani korzystać wyłącznie z urządzeń gminy lub osoby uprawnionej (art. 2b) oraz dostosować zbiorniki na śmieci do warunków, które określi organ stanowiący gminy, albo zaopatrzyć się w zbiorniki, dostarczone przez gminę lub osobę uprawnioną. Organ zarządzający gminy ustala opłaty nakładane na właścicieli nieruchomości, z tytułu zastępczego wykonywania przez gminę obowiązków, przejętych na podstawie art. 2 b.

Powyższy artykuł ma ogromne znaczenie. Jest on w treści analogiczny do tych przepisów, które dotyczą kanalizacji. Rozporządzenie Prezydenta Rzplitej o usuwaniu nieczystości i wód opadowych (w art. 6) zapewniło gminom prawo wyłączności na budowę i eksploatację sieci kanalizacyjnej — daje to możność gminom w oparciu o opłaty od właścicieli nieruchomości wydatkować niezbędne kwoty na budowę kanalizacji.

Nowe artykuły ustawy 2b i 8a dadzą możność gminom utworzenia własnych zakładów oczyszczania miasta, które będą mogły dzięki przymusowi korzystania z urządzeń gminnych i nałożonym na właścicieli nieruchomości opłatom spełniać należycie funkcje utrzymania miast w czystości. Zakłady takie jako przedsiębiorstwa komunalne tylko przy powszechnym korzystaniu z ich urządzeń będą mogły wytrzymać kalkulację, nowa ustawa stwarza więc warunki i możliwości dla zorganizowania racjonalnego usuwania śmieci dla gmin, w których to zagadnienie wymaga już rozwiązania. Tworzenie przedsiębiorstw samorządowych w dziedzinie usuwania śmieci to już radykalna poprawa istniejącego stanu rzeczy, o którym mówiłem w poprzednich rozdziałach. Takie załatwienie może dać korzyści materialne obywatelom, bo-

wiem zbiorowa gospodarka gminna może spowodować nawet zmniejszenie opłat w stosunku do istniejących opłat przy wywózce śmieci przy pomocy drobnych prywatnych przedsiębiorstw.

Wierząc w samorząd, jego znaczenie, potrzeby i przyszłość, trzeba uznać słuszność zasad nowej ustawy, od której oczekiwać można wprowadzenia sprawy usuwania śmieci w miastach na nowe drogi rozwoju. Ustawa z dnia 31 III 1938 r. wraz ze znowelizowanym rozporządzeniem Prezydenta Rzplitej normuje w całości sprawy usuwania nieczystości i wód opadowych w osiedlach, od nas techników zależy jednak, od naszych naukowych kwalifikacyj i umiejętności praktycznych, nie tylko od Rządu i Samorządu, czy przepisy nowej ustawy staną się istotnie punktem zwrotnym w akcji podniesienia zdrowotności kraju, powodując unowocześnienie urządzeń technicznych również w dziedzinie usuwania śmieci i oczyszczania miast.

Inż. ANTONI DZIURZYŃSKI

Sprawozdanie z rocznego Zjazdu Niemieckich Gazowników i Wodociągowców w Lipsku.

W Zjeździe, który trwał od 30 maja do 2 czerwca 1938 r. włącznie, wzięli udział ze strony organizacyj polskich: jako delegaci Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim: inżynierowie Antoni Dziurzyński i Błażej Roga; jako delegaci Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych: inżynierowie Bronisław Klimczak, Jan Kłosiński, Bohdan Kalinowski, Mieczysław Seifert, Ignacy Piotrowski, Jan Kozłowski.

Jeżeli chodzi o charakterystykę i ogólne wrażenie ze Zjazdu, to zależą one od tego, pod jakim kątem widzenia je opisujemy.

A więc strona techniczna przygotowania Zjazdu i udział członków wypadły dobrze. Zjazd przygotowany był z wszystkimi szczegółami, cechującymi stare Zrzeszenie — liczbowo potężne, wyrobione teoretycznie i praktycznie, karne i zorganizowane, a przy tym zasobne w środki, bo wspierane pracą i środkami wielkiego przemysłu gazowniczego i wodociągowego. To też w Zjeździe wzięło udział około 1 500 członków. Delegaci organizacyj pokrewnych zagranicznych otrzymali przed wyjazdem po jednej honorowej karcie uczestnictwa, inni brali udział jako zwykli członkowie Zjazdu za ustaloną opłatą za uczestnictwo w Zjeździe, obradach i imprezach. Karty uczestnictwa zawierały wszystkie informacje, przydział hotelu, plan oraz krótki opis miasta, na nim wyszczególnione miejsca zebrań i ważniejszych obiektów, odnośnych linij tramwajowych, rozplanowanie zajęć i referatów, spis zgłoszonych członków Zjazdu oraz zestawienie bloczków, uprawniających do zniżek na zwiedzanie obiektów, teatrów itp.

Przybywający otrzymywali w Biurze Zjazdowym na dworcu kolejowym od dnia 29 do 31 maja, a następnie w lokalu zjazdowym w Ogrodzie Zoologicznym wszystkie wyjaśnienia, karty uczestnictwa, przydział kwater, zniżki tramwajowe na okres Zjazdu i wszystkie linie za opłatą po 1,20 RM, oraz zestawienie zniżek do teatrów, muzeów itp.

Stronę techniczną Zjazdu opracowano tedy dobrze, uczestnicy otrzymali na wstępie wszystkie informacje, zestawione w zeszytach, poza tym atoli gośćmi zagranicznymi nie zajmował się już nikt przez cały czas Zjazdu.

Uroczyste otwarcie i dalszy program zebrań i Zjazdu pozostawił wrażenie poważne, raczej zimne, wszystko dostosowane do obecnego ustroju, nastawienia totalnego i polityki gospodarczej. Ilustrują to najlepiej przemówienia podczas otwarcia Zjazdu i przedstawiony dla uczestników Zjazdu apel w centralnej lipskiej gazowni. Wspólnej wieczerzy nie urządzano. Pierwszego dnia zaprosił prezydent miasta gości zagranicznych oraz Komitet Organizacyjny Zjazdu na skromną wieczerzę o godzinie 17 min. 30 i to było jedyne oficjalne nasze zetknięcie się z reprezentacją miasta i Zjazdu. Cały Zjazd traktowany był raczej jako zgromadzenie fachowców Rzeszy niemieckiej; uczestników zagranicznych nie powitano osobno przy otwarciu Zjazdu. Również nie dozwolono na zwiedzanie zakładów Leuna i Lauchhammer, Riesa. Odniosłem osobiście wrażenie, że na Zjeździe krępowano się nami.

Przechodząc teraz do wykonania programu i referatów, podnieść muszę przede wszystkim, że pod względem aktualności spraw fachowych nie ma zasadniczych różnic między kolegami niemieckimi a nami. Te same

problemy są do rozwiązania. A więc sprawa odtruwania gazu, ulepszone metody fabrykacyjne gazu i produktów ubocznych, sprawa taryf gazowych dążących do rozszerzenia zużycia gazu w gospodarstwie domowym, w przemyśle i rzemiośle, co jest możliwe w gazowniach komunalnych przez poważne obniżenie świadczeń gazowni na rzecz gminy, sprawa utrudnień biurokratycznych, obsady personelu nie zawsze podług wydajności pracy, sprawa wychowania sił następczych itd.

Jeżeli chodzi o szczegóły, to zrozumiałe jest, że liczne i bogate Zrzeszenie fachowców niemieckich, popierane przez władze i dobrze zorientowany przemysł, porusza i rozwiązuje poszczególne problemy w najdrobniejszych szczegółach przez swoje różnorakie komisje, instytuty badawcze i zawodowe szkolnictwo, bada i przepisuje konstrukcje przyborów użytkowych, normalizuje itd., czego nie mogą wykonać nieliczni fachowcy polscy, często nie popierani, a pozbawieni potrzebnych środków finansowych.

Po tych ogólnych spostrzeżeniach przechodzę do sprawozdania chronologicznego porządku obrad.

Właściwy Zjazd poprzedzały f a c h o w e p o s i e d z e n i a Spółki Akcyjnej Zjednoczenia gospodarczego niemieckich gazowni i syndykatu koksowego za specjalnym zaproszeniem — w dniu 29 maja i 30 maja rano. Ten czas wykorzystaliśmy z kolegą Klimczakiem na zwiedzenie fabryki aparatów gazowych firmy Junkers & Comp. w Dessau.

Tego dnia po południu odbyło się posiedzenie Rady Nadzorczej Związku fabrykantów zawodu gazowego i wodociągowego, a następnie Zgromadzenie członków Zrzeszenia fabrykantów, na którym przedstawiono sprawozdanie z działalności Zrzeszenia oraz zawodowe referaty:

a) czego wymagają od gazowego sprzętu teoria i praktyka,

b) zadanie placówki „Gaswärme - Institut, Essen“ w rozpowszechnianiu sprzętu gazowego w przemyśle i rzemiośle,

c) znaczenie geologicznej statystyki wodociągów dla dostarczania pracy i dla zdrowia narodu.

O godzinie 17 min. 30 wzięli na zaproszenie Prezydenta miasta koledzy: Dziurzyński, Kalinowski, Klimczak, Kłosiński, Kozłowski i Roga udział w w i e c z e r z y, podczas której, wśród innych przemówień okolicznościowych, przemówiłem w imieniu polskich delegatów w ciepłych słowach pod adresem miasta Lipska.

Wieczorem odbyło się w Teatrze Nowym u r o c z y s t e p r z e d s t a w i e n i e dla uczestników i gości Zjazdu.

Dnia 31 maja nastąpiło o godz. 9 min. 30 uroczyste o t w a r c i e Z j a z d u w Teatrze Nowym, kompletnie wypełnionym przez około 1 500 uczestników i delegatów.

Zapoczątkowała go operowa orkiestra odegraniem uwertury z opery „Zaczarowany flet“, po czym nastąpiło powitanie uczestników przez Prezydenta miasta oraz otwarcie Zjazdu przez dyr. Behrensa. Po odegraniu przez orkiestrę utworu z opery „Lohengrin“ wygłosił programowe przemówienie kierownik grupy gospodarczej „Gas- und Wasserversorgung“ dyrektor B e h r e n s.

Wspomniał na wstępie osobowe zmiany w organizacji zrzeszeń zawodowych. Ustąpili prezesi Związku Gospodarczego, Zrzeszenia i Grupy Gospodarczej, obecnie został zamianowany jako jeden prezes trzech Zrzeszeń dr Behrens, który powołał sobie zastępców, zatem prezydium jedynej obecnie, scalonej organizacji nie pochodzi z wyboru. Jako kierownik całej grupy zobrazował pracę roku 1937 i wielki rozwój gazownictwa. Zapotrzebowanie gazu wzrosło do 12,5 miliardów m^3, w ostatnim roku o 18%, a w porównaniu z rokiem 1932 — o 150%. Wzrost ten odnosi się przede wszystkim do zużycia w przemyśle i rzemiośle, chociaż i w gospodarstwie domowym okazuje się stały choć powolny wzrost zapotrzebowania w związku z lepszą koniunkturą gospodarczą. Kolosalny wzrost zużycia jest następstwem rozprowadzenia gazu z koksowni oraz okręgowych centralnych gazowni dalekobieżnymi rurociągami, zatem następstwem przestrzennej gospodarki gazowej (Grossraumwirtschaft), która umożliwiła oddanie gazu po cenach konkurencyjnych. Dla dalszego rozwoju gazownictwa jest obecnie głównym zadaniem reforma taryf, a w związku z nią intensywna propaganda. Zrzeszenia zawodowe wypowiedziały się po zebraniu dat statystycznych za wprowadzeniem taryfy blokowej (Regelverbrauchtarif) i zaleciły jej rozpowszechnienie w gazowniach. Mówca wskazał następnie, że w zakładach komunalnych powinna dominować zasada „odpowiedni człowiek na odpowiednim miejscu“, a o kwalifikacjach decydować powinna tylko wydajność pracy, bez biurokratycznych więzów. Wydatne obniżenie ceny gazu do gospodarstwa domowego jest możliwe tylko przy równoczesnym obniżeniu żądań związków komunalnych co do świadczeń zakładów na rzecz kas komunalnych. Zbiorowa gospodarka gazowa organizuje współpracę wszystkich zbiorowych

sił bez niszczenia lokalnych zakładów, a decydującymi czynnikami są momenty gospodarcze i pewność ruchu.

W dziedzinie wodociągarstwa wskazał na coraz większe trudności w dostarczaniu dostatecznej ilości wody dobrej. Dlatego należy przy projektowaniu nowych placówek przemysłowych przyciągnąć do współpracy więcej niż dotąd fachowców wodociągowych.

W końcu poruszył bardzo ważną kwestię braku sił fachowych, a w związku z tym konieczność poważnego traktowania problemu osobowego dorobku technicznego.

Następnie przemówił inż. Seebauer, zastępca kierownika Państwowej grupy gospodarki energetycznej, o zadaniach zaopatrywania gazem. Podniósł wartość gorliwej propagandy i celowego kształtowania taryf, idącego w parze z potanieniem kosztów własnych. Na drodze racjonalnego połączenia źródeł produkcji gazu w koksowniach i gazowniach można stworzyć sieć gazową, umożliwiającą dostawę taniego gazu dla wszystkich odbiorców, pewność dostawy, gdyż koksownie i lokalne gazownie tworzą wzajemną rezerwę i celowe ze względu na narodową gospodarkę zużycie nadwyżkowych ilości gazu. Do tego wielkiego systemu będą dołączone również Śląsk i Austria. W kwestii odtruwania gazu oświadczył wydział przy Państwowej grupie energetycznej, że technicznie jest już rozwiązana, jednakowoż pod względem gospodarczym muszą być w każdym poszczególnym wypadku uwzględnione lokalne warunki. Zaleca się zatem instalacje do odtruwania urządzić w zakładach o różnej wielkości.

Dr Georg Körner, kierownik Państwowego Fachowego Urzędu „Energie, Verkehr, Verwaltung der Deutschen Arbeits-Front", przedstawił referat o rozwoju niemieckiej gospodarki gazowej i wodociągowej w świetle „D. A. F." Ustalone zasady przez urząd fachowy rozwijają się w ramach politycznych koncepcyj partii i mają przed oczyma, że cały wysiłek wszystkich sił roboczych, a również gospodarczych i technicznych możliwości służy dwom celom: utrzymaniu rasy i rozbudowie oraz zabezpieczeniu przestrzeni. Dlatego też wszystkie wysiłki poszczególnych grup, koncernów muszą się podporządkować tym dwom hasłom: „Rasa i Przestrzeń". To też trzeba sobie zdawać sprawę, że nie może mieć przewagi tylko gaz dostarczany dalekobieżnymi rurociągami lub miejscowe gazownie, ale że w razie potrzeby jedno i drugie, jeżeli tak być musi, złączą się do wzajemnego uzupełniania wspólnej gospodarki. Gospodarka gazowa jest w związku z elektryczną jednym z wielkich środków państwowej polityki, aby nawet wsie zaktywować i napełnić nowym życiem. Jeżeli się zważy, że zużycie gazu na głowę wynosi w okręgach przemysłowych ponad 100 m^3, a we wschodnich okręgach po kilka m^3, to powinno dążyć się do wyrównania różnic, co jest możliwe, jeśli się rzemiosłu i przemysłowi stawi do dyspozycji wszystkie siły pomocnicze. Jest na czasie dostosowanie taryfy do małych odbiorców i małych gospodarstw; w programie narodowo-socjalnej gospodarki leży rozwiązanie takich problemów w interesie ludu ponad korzyścią prywatną. Pamiętać należy, że przy rozdziale planu wydatków niemieckiego pracownika wybitną rolę odgrywają wydatki na mieszkanie, wodę, gaz i elektryczność, i jeżeli nie można podnieść zarobków, to jest zadaniem gazowej gospodarki, aby pracownikom polepszyć standart życiowy przez obniżkę taryfy gazowej.

Dalej omówił wyniki zawodów pracy i wydajności w grupie „Elektryczność i Gaz", ilość biorących udział w zawodach pracowników i zwycięzców, w czym gazownie i wodociągi wybitnie dopomagały.

Następnie wskazał na zadanie współpracy grupy „Gaz i Woda" z Państwowym Urzędem dla uzyskania jednolitej linii wobec ukazania się taryfowych żądań władz państwowych. Zagadnienia personalne w gazownictwie i wodociągarstwie nie zawsze są łatwe i dlatego wywody swoje zakończył mówca apelem, aby kierownicy ruchu nie uważali niemieckiego frontu roboczego za zjawisko zbyteczne, ale za jeden z najważniejszych czynników wewnątrz partii, który ma na oku tylko jeden interes: Interes niemieckiego narodu.

Po uroczystości otwarcia Zjazdu wizytowaliśmy Konsula Rzeczypospolitej Polskiej, przy czym mieliśmy sposobność poinformować się o szczegółach, dotyczących Rodaków, przebywających w Lipsku i okolicy, o zabytkach nas obchodzących itp.

Po południu odbyło się 79 Walne Zebranie Niemieckiego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców, na którym — poza programowymi sprawozdaniami rocznymi Zarządu i komisyj oraz sprawami statutowymi — zamianowano członkiem honorowym każdorazowego prezesa Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, a więc w tym roku kol. Rabczewskiego.

O godz. 15 min. 45 rozpoczęto referaty fachowe w dwóch oddzielnych sekcjach tj. gazowej i wodociągowej. W sekcji gazowej dyr. Burgbacher mówił o kosztach własnych i ustalaniu taryfy (Selbstkosten und Tarifgestaltung). Poruszył zasady taryfowania, przechodząc następnie na składniki kosztów własnych i podział ich podług grup poszczególnych odbiorców przy uwzględnieniu każdorazowo

osobno kosztów stałych i zmiennych. Dla małych i średnich odbiorców zalecił taryfę blokową (Regelverbrauchtarif), dla wielkich odbiorców, przemysłu i rzemiosła — taryfę opartą na opłacie stałej (Grundpreistarif). Zalecał również jednolitą taryfę blokową w obrębie całego Państwa i to taryfę trzy- lub czterostopniową.

Obszernie omówił sprawę świadczeń finansowych i podziału faktycznych świadczeń finansowych na poszczególne grupy odbiorców i uzasadnił konieczność ustalenia tych stawek i wliczenia ich do opłaty stałej lub do opłaty stałej i pierwszego bloku taryfy blokowej. Nowa taryfa powinna być poparta celową propagandą. Cały referat obrazuje się w następujących tezach:

1) zestawienie faktycznych kosztów własnych oddzielnie podług grup odbiorców i w obrębie tychże kosztów stałych i zmiennych;
2) wyłączenie, ustalenie i stopniowa odbudowa świadczeń finansowych, aby gazownictwo uwolnić od tego obciążenia, gospodarczo nie uzasadnionego;
3) zalecenie wprowadzenia trzy- lub czterostopniowej taryfy blokowej, przy czym stopień drugi do czwartego nie powinny być obciążane stawkami świadczeń finansowych;
4) wskazanie podstaw taryf, które są oparte w pierwszej linii na faktycznych kosztach, a następnie odpowiadających konsumcji.

W końcu zaznaczył z naciskiem, że zwłoka w przebudowie taryfy na podstawie powyższych przesłanek może przynieść gazowniom nieobliczalne szkody.

Dyr. Kiesel wygłosił referat na temat możliwości obniżenia kosztów własnych (Wege zur Selbstkostensenkung), nadając tej sprawie wielkie znaczenie. Koszty każdego metra sześciennego gazu składają się z kosztów fabrykacji loco zbiornik, kosztów rozprowadzenia gazu loco konsument, kosztów ogólnych i kosztów obsługi kapitału.

Koszta fabrykacyjne obniżały się stale w miarę technicznego rozwoju i zmechanizowania ruchu i dadzą się jeszcze obniżyć. Zależą od ceny węgla, uzysku za produkty uboczne i właściwych kosztów ruchu. Te znowu są zależne od ilości siły roboczej, od wieku zakładu i rozwiązania cieplnego. Koszta dadzą się obniżyć przez upodobnienie sposobu pracy do koksowni (niższy wydatek gazu, a równocześnie większa sprzedażna ilość koksu). Koszta rozprowadzenia gazu są zmienne w wielkich granicach nie tylko w zależności od ilości oddanego gazu, ale i lokalnych warunków. Miasta rozszerzają swoje przestrzenie, co powoduje zwiększenie kosztów rozdzielczych. Koszta inkasa mogą w wielu wypadkach być obniżone. Skuteczna propaganda jest kosztowna, może atoli zwiększyć oddanie gazu, a przez to obniżyć koszta ogólne i obsługi kapitału. Ale najskuteczniejszym środkiem do obniżenia ceny gazu jest zrezygnowanie miast z części świadczeń finansowych na rzecz kas komunalnych.

Dyr. Müller mówił na temat prac rozwojowych w dziedzinie techniki gazowniczej (Entwickelungsarbeiten auf dem Gebiet der Gasbetriebstechnik). Racjonalna gospodarka metod stosowanych w przemyśle chemicznym do syntezy amoniaku i benzyny była zależna od korzystnego procesu katalizy pary, od produkcji taniego wodoru i wytworzenia wysokoaktywnych katalizatorów. Obecnie gazownictwo poświęca tym sprawom wiele uwagi, gdyż odgrywają one zasadniczą rolę przy rozwiązaniu problemu odtruwania gazu. W tej kwestii skreślił prelegent zasady teoretyczne procesu i przebieg dotychczasowych prób laboratoryjnych i opisał próbną instalację na skalę techniczną, urządzoną w gazowni w Nordhausen przez Towarzystwo Dessauskie, służącą do studiowania warunków najkorzystniejszego usuwania tlenku węgla z gazu miejskiego. Instalacja składa się z urządzeń konwersyjnych, urządzeń dla odbierania benzolu i urządzeń do wymywania kwasu węglowego. Piec kontaktowy różni się od innych systemów tym, że wyposażony jest we wstępny oddział kontaktowy, który powoduje obok podgrzania gazu również stabilizację par benzolowych. Wyniki pracy próbnej instalacji będą podane później. Wydatek benzolu jest większy, a sam benzol posiada własności lepsze, jest przede wszystkim uboższy w siarkę, aniżeli benzol otrzymywany w urządzeniach bez konwersji.

Towarzystwo Dessauskie wypróbowało również metodę dra Rostina do uszlachetnienia benzolu, benzyny, olejów lekkich i średnich. Metodą dra Rostina wytwarza się z surowego benzolu z pominięciem kwasu siarkowego i bez stabilizatora normalny benzol o zawartości $2 \div 4$ mg żywic. Przy przeróbce benzyny z węgli brunatnych można tą metodą usunąć zupełnie przykry zapach, czego dotąd nie udało się uzyskać żadnym innym sposobem, a wydatek benzyny wzrasta nawet o 20%. Ma to specjalne znaczenie dla gospodarki materiałami pędnymi. Omawiając sprawę odtruwania gazu pominął prelegent zupełnie inne dotychczasowe prace i techniczne próby, a więc nie tylko zagraniczne np. warszawskie, ale nawet niemieckie fabryczne w Hameln.

Równocześnie w sekcji wodociągowej wygłoszono 4 fachowe referaty. Pani dr Sprengel przedstawiła problem zaopatrzenia w wodę wsi z pun-

ktu widzenia pracy kobiet niemieckich (Das deutsche Frauenwerk und die Wasserversorgung). Biorąc pod uwagę, że obciążenie pracą w gospodarstwie wiejskim szczególnie wielkie jest dla kobiety, a więc koniecznie trzeba zwracać uwagę na dobry podział pracy, poddała szczegółowej analizie sprawę zaopatrywania wsi w wodę i przedstawiła, jak niedostatecznie wiejskie gospodarstwa zaopatrzone są w wodę. Z tego powodu wiele czasu musi się codziennie zużyć na prymitywne prace, które pojedyńczymi nawet urządzeniami możnaby ułatwić. Technika musi dzisiaj więcej zająć się odciążeniem pracy kobiety wiejskiej. Jasne jest, że zdrowie, sprawność i ochota do pracy zależą w dużym stopniu od tego, czy dobra woda i w dostatecznej ilości jest do dyspozycji. Dobra woda umożliwia w następstwie wprowadzenie wielu ułatwiających pracę narzędzi i maszyn i przyczynia się do racjonalizacji pracy na wsi w gospodarstwie rolnym i domowym.

Dr Marquardt w referacie o zastosowaniach żelbetu w wodociągarstwie (Eisenbeton in der Wasserversorgung) wskazał na silny impuls żelazobetonu na wszystkie dziedziny techniki budowlanej, a więc i na budowle wodne i zakłady wodociągowe. Po określeniu zalet i właściwości budowli żelazobetonowych, przedstawił przy pomocy przezroczy przykłady z dziedziny budowli zapór wodnych, zbiorników wodnych, wieży wodnych itd. Szczegółowiej omówił możliwości stosowania żelazobetonu do rozprowadzania przewodów wodnych, budowli podwodnych, jak również do fabrykacji rur betonowych sposobem odśrodkowym, z równoczesnym zaoszczędzeniem żelaza. Szczegóły przedstawił na przezroczach.

Inż. Westhauser przedstawił stan wodociągarstwa austriackiego (Die Wasserversorgungsverhältnisse in Oesterreich). Około 60% z ogólnej liczby 6 700 000 mieszkańców zaopatrują centralne wodociągi w wodę do picia i użytkową. Czerpią one wodę, w przeciwieństwie do niemieckich, ze źródeł w 80%, a w 20% jako naturalną wodę gruntową. Są to warunki bardzo dobre, spowodowane bardzo dobrymi stosunkami hydrologicznymi obszarów alpejskich, prawie w 2/3 pokrytych lasami. Wielu dalszych projektów nie można było zrealizować z powodu braku odpowiednich środków. Prelegent wyraził nadzieję, że przez złączenie Austrii z Państwem Niemieckim rozbudowa wodociągów ożywi się, aby ludności i gościom można nadal zapewnić dostateczną ilość wody.

Prof. Schulze-Pillot omówił nową optyczną metodę badania prądów wewnątrz cieczy (Optische Untersuchungen von Strömungen im Innern von Flüssigkeiten, insbesondere mit Hilfe der Kinematographie). Ważne technicznie prądy przedstawiają się prawie zawsze jako przestrzennie rozszerzone ruchy i z tego powodu pomiary są bardzo trudne. Dlatego ważny jest najpierw pogląd na istotę pewnych zjawisk prądów, które się chce zbadać. Dostępne są jednakże tylko zjawiska na powierzchni. Nowe naukowe zdobycze można było zatem uzyskać, skoro udało się wniknąć we wnętrze przestrzeni wypełnionych prądami, po wynalezieniu nowej, bardzo pomysłowej metody, którą prelegent obszernie opisał. Potrzeba było do tego wydoskonalenia bardzo silnych reflektorów. Przy prześwietleniu wody zmieszanej z pyłem glinowym, widoczne są tory prądów i mogą być w filmie zatrzymane. Po omówieniu szczegółów technicznych tej metody, pokazał referent charakterystyczne filmowe zdjęcia, przedstawiające osiągnięty postęp w tej dziedzinie.

Dnia 1 czerwca przed południem odbyły się dalsze obrady sekcji gazowej. Dyr. Körting w referacie „Besserer Erfolg mit Gas in Haus und Werkstatt" wskazał na konieczność dalszego ulepszania przyborów gazowych. Przybory te — pewne, oszczędnościowe, o pięknych formach — mogą budzić wrażenie, jak gdyby dalszy ich techniczny rozwój zaledwie był możliwy. Tymczasem jest na tym polu wiele do zrobienia. Celowe badanie i celowe połączenie poszczególnych prac nad zastosowaniem gazu może przynieść techniczne korzyści. Szczególnie cenne są bieżące prace nad chyżością zapalania i sprawnością płomienia. Mogą one być korzystnie rozwinięte dla rozwoju palników, wspólnie z wieloma pracami instytutu cieplnego Związku Niemieckich Hutników i z pracami dawniejszymi amerykańskimi nad poszczególnymi fazami przemysłowego spalania gazu. Należy znowu z obliczeniami palników nawiązać do dawnych prac, częściowo z przed 25 lat, których nie doprowadzono dalej we wszystkich szczegółach. Prace ostatnich 10 lat o przechodzeniu ciepła musi każdy gazownik znać i zastosowywać tak, jak zasady hydrodynamiki. Jest wiele do zrobienia. Wszystkie więc placówki badawcze powinny się złączyć do wspólnej, uzupełniającej się wzajemnie pracy.

Dyr. Segelken w referacie „Gesteigerte Gasverwendung vom Standpunkt des Industriegasverbrauchers" poruszył problem przestrzennej gospodarki gazowej z punktu widzenia odbiorcy przemysłowego. Jakkolwiek w gospodarce gazowej zbyt gazu w miastach ma wielkie znaczenie ze względu na swoją rozmaitość, to jednak gaz w przemyśle stał się dzisiaj — przez swoje techniczne i gospodarcze zalety — sto-

pniowo z przedmiotu podaży, przedmiotem popytu i zapotrzebowania. Trzy warunki odgrywają decydującą rolę: niskie ceny, wielkie ilości i korzystne geograficzne oraz wczesne rozprowadzenie. Między pierwszymi dwoma istnieje o tyle ścisły związek, że zdolność chłonna gazu przez przemysł wzrasta nadzwyczaj prędko ze zniżkowymi cenami gazu, tak że ostatnia dziesiąta część feniga ma rozstrzygający wpływ na pojemność możliwych do zbytu ilości gazu. Stąd wynika fakt, że dopiero przyciągnięcie zbiorowe wielkich ilości gazu z koksowni do ogólnej gospodarki gazowej stanowi odpowiednie przesłanki dla wzmożonego zaopatrzenia gazem przemysłu. Rzut oka na obecne niemieckie koksownie pokazuje, że tworzą one w rzeczywistości szeroką podstawę dla wzrastającego zapotrzebowania gazu w przemyśle, a przy odpowiedniej polityce taryfowej pozostaje i dla miejscowych dużych gazowni wielkie pole zbytu. Po przyciągnięciu brunatnego węgla do produkcji wielkich ilości gazu po taniej cenie, okazuje się także trzeci postulat korzystnego geograficznego i przestrzennego rozprowadzenia gazu jako wykonalny. W korzystnych przypadkach same gazociągi przemysłowe nadają się pod względem gospodarczym do przeprowadzenia. Gdzie miejscowe uprzemysłowienie jeszcze tak daleko nie postąpiło, a dopiero dalekobieżne rurociągi gazowe mają je poprzeć, musi się przyciągnąć częściowo lub całkowicie zapotrzebowanie miastowego gazu, aby zabezpieczyć potrzebne obciążenie podstawowe dalekobieżnych sieci. Spowodowane przez to unieruchomienia lokalnych gazowni muszą być brane pod rozwagę przy należytej ocenie ogólno-gospodarczych korzyści, jakie przynosi gminom takie zaopatrywanie przemysłu gazem.

Założona przed kilku tygodniami spółka „Ferngas Schlesien A. G." jest przykładem, jak przy dobrej woli wszystkich zainteresowanych miast w mniej rozwiniętych gospodarczych komórkach mogą być stworzone podstawy wzmożonego oddania gazu w przemyśle.

Tak mnożą się w Niemczech podstawy wielkiej przestrzennej gospodarki gazowej. Istnieje w wielkim stylu zasadniczy plan okrężny, a uzupełnienia są zawsze możliwe. Można śmiało mówić, że Niemcy w 5 latach będą rozporządzać wielką przestrzenną, bardzo sprawną siecią gazową, jako podstawą wielkiego zbytu gazu przemysłowego.

Dyr. Rohland w referacie „Die Gasverwendung vom Standtpunkt des Industriegasverbrauchers" wykazał korzyści wynikające z ugazowienia placówek przemysłowych. Przy przejściu z opału węglem lub gazem generatorowym na gaz koksowy powstaje kwestia ustalenia w stosunku do kalorii ceny gazu, jaką dany przemysł może znieść. Ten rachunek nie prowadzi często do dobrego wyniku, z powodu różnego wykorzystania ciepła poszczególnych paliw. Przy porównaniu gazów generatorowego z koksowym trudno jest wyliczyć gospodarcze korzyści dla gazu koksowego, a w przeważnej ilości wypadków miarodajne są korzyści ruchu (betriebliche Vorteile). Jak dalece decydujące są te korzyści ruchu przy zastosowaniu gazu koksowego, wykazuje przykład jednej huty, produkującej stal gatunkową. Przy częściowych próbach zastosowania gazu tak korzystnie przedstawiały się wyniki, że obecnie całą hutę przestawiono na opał gazem z dalekobieżnej sieci.

Korzyści prowadzenia ruchu przy użyciu gazu są następujące:

1) Prostota transportu i rozprowadzenia, nadto odpada konieczność urządzenia składów na węgiel i żużel.
2) Idealna możliwość kontroli i regulacji pieców i równomierność temperatury.
3) O wiele lepsze wyzyskanie paliwa w porównaniu z piecami opalanymi węglem.
4) Możliwość stosowania całkowicie zmechanizowanych pieców.
5) Zdolność dostosowania się do wahań zatrudnienia.
6) Dłuższa trwałość pieców i oszczędność w materiale ogniotrwałym.
7) Czystość i przejrzystość instalacyj piecowych.

Po wyczerpaniu referatów nastąpiło oficjalne zamknięcie Zjazdu. O godzinie 14 min. 30 odbyła się wycieczka autobusami do zapory wodnej w Kriebstein, skąd powrócono o godzinie 24.

Dnia 2 czerwca rano zaproszono do centralnej gazowni z okazji fabrycznego apelu. Okazało się, że nie był to apel załogi, która by zademonstrowała samą gotowość do pracy, a następnie sprawność poszczególnych kolumn. Był to raczej popis odcinka frontu roboczego (Arbeitsfront), który pod dwoma sztandarami partyjnymi wkroczył na salę, a następnie po przemówieniach, przy akompaniamencie orkiestry załogowej, mówiącym chórem odegrał specjalnie w tym celu wypracowany utwór, apoteozujący pracę dla dobra narodu niemieckiego.

Dalszą część dnia zajęły wycieczki dla zwiedzenia Leuchhammer Werk — Riesa, Junkers Werke — Dessau, Leuna Werk — Merseburg i Kraftwerk Böhlen b. Leipzig. Niektóre z nich były dla zagranicznych uczestników Zjazdu niedostępne.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Zestawienie wyników ruchu pieców w Gazowni m. Bydgoszczy.

		1935		1936	1937
		Piec nr I i II z 6 zwykłymi komorami pionowymi, posiadającymi ponad 2 000 dni pracy	Gwarant. przy komorach syst. jenajskiego	Piec nr II z 6 zwykłymi komorami pionowymi, czynny nadal jak w r. 1935. Piec nr III z 6 komorami pionowymi syst. jenajskiego, czynny od końca grudnia 1935 r.	
Węgiel surowy	kg	11 100 200		9 855 100	10 481 755
Analiza: popiołu	%	6,62		6,74	6,80
wilgoci	%	7,28		7,49	7,30
czystego węgla	%	86,10		85,77	85,90
Węgiel czysty	kg	9 557 270		8 452 720	9 003 830
Wytwórczość gazu (0°, 760 mm)	m³	4 957 113		5 286 066	5 642 171
Wydajność gazu (0°, 760 mm) na węgiel surowy	m³	44,66	54,5	53,64	53,83
Wydajność gazu (0°, 760 mm) na węgiel czysty	m³	51,87	62,5	62,54	62,66
Średnie ciepło spalania (0°, 760 mm) gazu odbenzolowanego	kcal	4 453		4 279	4 195
Wytwórczość benzolu surowego	kg	75 360		68 915	64 784
Wytwórczość benzolu surowego na 1 m³ gazu (0°, 760 mm)	g	15,20		13,04	11,48
Przyjmując 10 000 kcal/kg benzolu plus 20% na straty, wypłukano na 1 m³ gazu	kcal	182		156	138
Stąd ciepło spalania (0°, 760 mm) gazu nieodbenzolowanego	kcal	4 635	4 200	4 435	4 333
Ilość cieplna gazu mieszanego (0°, 760 mm) na węgiel surowy		2 070		2 379	2 332
Ilość cieplna gazu mieszanego (0°, 760 mm) na węgiel czysty		2 404	2 520	2 774	2 715
Opał pieców, koks surowy	kg	1 926 750		1 985 935	2 086 900
Analiza: popiołu	%	9,94		10,69	10,83
wilgoci	%	17,60		18,35	18,20
czystego węgla	%	72,46		70,96	70,97
Opał pieców, koks czysty	kg	1 396 123		1 409 219	1 481 073
Opał pieców gazem (0°, 760 mm)	m³	63 044		135 472	133 169
Wartość opałowa gazu do opału pieców (0°, 760 mm) = 89 % ciepła spalania gazu odbenzolowanego	kcal	3 963		3 808	3 734
Przyjmując na czysty koks 7 950 kcal wypada współczynnik przeliczenia gazu na: koks czysty		0,498		0,479	0,470
„ surowy		0,687		0,675	0,662
Gaz (0°, 760 mm) przeliczony na koks czysty	kg	31 396		64 891	62 589
Gaz (0°, 760 mm) przeliczony na koks surowy	kg	43 311		91 444	88 158
Opał pieców łącznie wyrażony w koksie czystym	kg	1 427 519		1 474 110	1 543 662
Opał pieców łącznie wyrażony w koksie surowym	kg	1 970 061		2 077 379	2 175 058
Opał pieców koks surowy na węgiel surowy *	kg	17,75		21,08	20,75
Opał pieców koks czysty na węgiel surowy *	kg	12,86		14,96	14,73
Opał pieców, koks czysty na węgiel surowy przy pełnym obciążeniu pieców	kg		17,3		
Opał pieców, koks czysty na gaz (15°, 760 mm) przy częściowym obciążeniu pieców	kg	26,84		25,99	25,50
Opał pieców, koks czysty na gaz (15°, 760 mm) przy pełnym obciążeniu pieców	kg		29,6		

* przy częściowym obciążeniu pieców.

Przegląd czasopism.

Wytyczne dla ustalania wielkości urządzeń w gazowniach. [B u n t e u. B r ü c k n e r. *GWF* 81, 43 (1938)].

Instytut Gazowy w Karlsruhe opracował w roku 1937, wspólnie z szeregiem gazowni i firm budujących urządzenia gazownicze, następujące wytyczne dla ustalania wielkości urządzeń w gazowniach.

1. Przewody fabryczne.

	Średnia szybkość przepływu gazu	
	w dużych zakładach	w mniejszych zakładach
	m/s	m/s
Przed chłodnikami	do 6	1,5 do 2,5
Za chłodnikami	„ 8	2,5 „ 4

2. Chłodzenie gazu.

a) Chłodniki przestrzenne, 0,2 do 0,3 m³ objętości chłodzącej na 100 m³ gazu/24h, szybkość przepływu gazu 0,1 do 0,2 m/s.

b) Chłodniki powietrzne pierścieniowe, 1 do 1,5 m² powierzchni chłodzącej na 100 m³/24h.

c) Chłodniki wodne rurowe, 0,75 do 1,25 m² powierzchni chłodzącej na 100 m³/24h. Przy chłodnikach intensywnych uzyskuje się obniżkę sięgającą do 25 %.

3. Ssak.

a) Wydajność godzinna 5 % (w wypadkach specjalnych do 8 %) maksymalnej produkcji dziennej (= 0,4 % produkcji rocznej).

b) Zużycie siły przy 400 mm sł. w.: 0,3 do 0,5 KM/100 m³ godzinnej wydajności.

4. Płuczka amoniakalna.

a) Płuczki rusztowe, 8 do 10 m² zwilżonej powierzchni płuczącej na 100 m³/24h, względnie 0,5 m³ wypełnionej rusztami objętości płuczącej na 100 m³/24h.

b) Płuczki obrotowe, 3,5 do 5 m² zwilżonej powierzchni płuczącej na 100 m³/24 h.

5. Skrzynie czyszczące.

3,5 do 4 m³ wsypu masy czyszczącej na 1 000 m³/24h, szybkość przepływu gazu 4 do 8 mm/s.

6. Płuczka benzolowa.

a) Metoda olejowa, płuczka wieżowa: 8 do 10 m² zwilżonej powierzchni płuczącej na 100 m³/24h. Przy płuczkach intensywnych uzyskuje się obniżkę sięgającą do 25 %. Szybkość przepływu gazu 0,6 do 0,8 m/s. Ilość oleju w obiegu 1 do 1,5 kg na 1 m³ gazu/h (zależnie od temperatury).

b) Metoda z węglem aktywnym, 2 do 3 kg węgla aktywnego na 100 m³/24h.

7. Gazomierz stacyjny.

Przepuszczalność godzinna 5 do 8 % maksymalnej produkcji dziennej.

8. Pojemność zbiorników gazowych.

60 do 70 % maksymalnego oddania dziennego (przy wyższym oddaniu dla celów opałowych i przemysłowych do 100 %).

9. Regulator ciśnienia.

Przepuszczalność godzinna 10 do 15 % maksymalnego oddania dziennego (przy wyższym oddaniu dla celów opałowych i przemysłowych do 50 %).

J. Cz.

Korozja a odtruwanie gazu. [D. W i t t. *GWF* 81, 18 (1938)].

W laboratorium gazowni berlińskich przeprowadzono doświadczenia nad działaniem korodującym gazu odtrutego i spalin z tego gazu, w porównaniu ze zwykłym gazem miejskim nieodtruwanym i jego spalinami.

Doświadczenia z gazem przeprowadzono na kawałkach rur stalowych, całkowicie zanurzonych w wodzie. Działanie korodujące gazu odtruwanego i dodatkowo oczyszczonego z siarkowodoru było nieco słabsze niż działanie gazu miejskiego w identycznych warunkach. Natomiast gaz odtruwany, ale nie oczyszczony dodatkowo z siarkowodoru — mimo nieznacznych jego ilości (8 ÷ 10 g H_2S/100 m³) zżerał rury tak silnie, jak gaz surowy, zawierający 400 g H_2S/100 m³. Wyniki te są zgodne z wynikami, uzyskanymi przy podobnych próbach przez gazownię w Hameln. W Hameln przeprowadzono ponadto jeszcze doświadczenia z rurami zanurzonymi w wodzie tylko do połowy, co odpowiada warunkom panującym w sieci gazowej, gdzie zazwyczaj spód rury pokryty jest warstewką skroplin, góra zaś styka się bezpośrednio z gazem. Stwierdzono przy tym, że działanie korodujące gazu odtruwanego i dodatkowo oczyszczonego jest o połowę słabsze niż gazu nieodtruwanego, co tłumaczy się zupełnym brakiem tlenu w gazie odtruwanym. Wyższa wartość bezwodnika węglowego w tym gazie, dochodząca do 10 ÷ 12 %, okazuje się dla przewodów mniej szkodliwa niż normalna zawartość tlenu w gazie miejskim.

Doświadczenia ze spalinami przeprowadzono na 2 kalorymetrach Junkersa i na 2 grzejnikach wody

przepływowych. W kalorymetrach, gdzie spaliny działają na metale w obecności skroplin, zaobserwowano, że gaz odtruwany, zawierający poniżej 9 g siarki w 100 m³, atakuje silnie ołów. Wytłumaczenia tego faktu szukać należy w tym, że powstające przy spalaniu zwykłego gazu miejskiego skropliny — bogate w kwas siarkowy — tworzą na powierzchni ołowiu ochronną warstewkę siarczanu, trudno rozpuszczalnego w kwaśnych skroplinach. Przy mniejszej zawartości siarki w gazie, a co za tym idzie kwasu siarkowego w skroplinach, warstewka taka nie tworzy się. Natomiast przy grzejnikach wody przepływowych, gdzie spaliny uchodzą z temperaturą powyżej punktu roszenia, stwierdzono bezwzględnie dodatni wpływ odtruwania gazu na konserwację przyborów.

J. Cz.

Parę cyfr dotyczących gazownictwa amerykańskiego. [*Gas Journal* 221, 491 (1938)].

O rozmiarach i dalszym stałym rozwoju gazownictwa w Stanach Zjednoczonych A. P. świadczy garść cyfr, zaczerpnięta ze statystyki American Gas Association.

Do niedawna przemysł stalowy uchodził za najsilniej rozwiniętą gałąź przemysłu amerykańskiego. W świetle powyższej statystyki okazuje się jednak, że gazownictwo prześcignęło go. W przemyśle stalowym amerykańskim zainwestowanych jest obecnie 4,2 miliarda dol., w gazownictwie za 5 miliardów dol. Olbrzymi ten przemysł obsługuje dziś 17 milionów odbiorców. Miasta i osiedla zaopatrzone w gaz posiadają łącznie 80 milionów mieszkańców. Licząc po 4 do 5 osób na rodzinę, wynika, że prawie wszyscy mieszkańcy miast i osiedli zaopatrzonych w gaz korzystają z niego.

W r. 1936 sprzedano 1 464 000 kuchen gazowych, czyli więcej niż wynosi ogólna ilość kuchen elektrycznych, będących w tym czasie w użyciu. Pobieżne obliczenia za r. 1937 wykazują sprzedaż ok. 1 600 000 kuchen gazowych, co stanowi wzrost sprzedaży o 10 % i dorównuje poprzedniemu szczytowemu zbytowi w r. 1929. Ilość instalacyj centralnego ogrzewania, opalanych gazem, oceniana była w r. 1937 na 735 000. Dodając do tego ok. 1 300 000 mieszkań ogrzewanych indywidualnymi piecami gazowymi, otrzymuje się cyfrę ok. 2 000 000 mieszkań opalanych gazem. W roku zeszłym przeprowadzono intensywną kampanię propagandową na rzecz grzejników wody, uzyskując na tej drodze sprzedaż grzejników automatycznych wyższą o 20 % niż w roku 1936.

Dochody przemysłu gazowniczego (sztucznego i naturalnego) wyniosły w r. 1937 przeszło 801 931 000 dol., wykazując zwyżkę o 4,1 % w porównaniu z rokiem poprzednim. Przemysł gazu ziemnego zainkasował 441 176 000 dol., tj. o 6,9% więcej niż w roku poprzednim, gazownictwo zaś sztuczne 360 755 000 dol., tj. tylko o 0,9 % więcej niż w roku poprzednim.

Gazownictwo sztuczne i naturalne Stanów Zjednoczonych A. P. zatrudnia przeszło 135 000 osób, których łączne roczne wyposażenia wynoszą przeszło 213 000 000 dol. Średnia płaca w gazownictwie wynosi 1 575 dol. rocznie i jest wyższa niż w przemyśle stalowym (1 421 dol), oraz automobilowym (1 470 dol.). Zaznaczyć należy, że w r. 1929 szczytowej prosperity robotnik pracował w gazownictwie 48 godzin na tydzień, obecnie zaś pracuje tylko 40 godzin, zarabiając przy tym nawet nieco więcej niż w r. 1929.

O dużym zmechanizowaniu ruchu gazowni i rozmiarach inwestycyj świadczą również następujące cyfry: w przemyśle automobilowym przypada na każdego zatrudnionego robotnika ok. 3 000 dol. zainwestowanych w urządzeniach i maszynach, w przemyśle stalowym cyfra ta wynosi ok. 7 000 dol., w kolejnictwie ok. 25 000 dol., w gazownictwie zaś ok. 37 000 dolarów.

J. Cz.

Zużycie gazu przez przybory. [*Gas Journal* 221, 253 (1938)].

W jednej z gazowni londyńskich przeprowadzono bardzo dokładne zestawienia statystyczne, dotyczące zużycia gazu w gospodarstwach domowych, zaopatrzonych w różne przybory gazowe. Pod uwagę brano jedynie gospodarstwa, które w ciągu całego okresu obserwacyjnego nie zmieniły ilości i rodzaju stosowanych przyborów. W okresie tym cena gazu nie uległa żadnej zmianie.

Celem ustalenie średniej konsumcji gazu przez jakiś przybór, np. grzejnik wody, porównywano ze sobą średnie zużycie gazu w gospodarstwach, które posługiwały się kuchenką gazową i grzejnikiem, z średnim zużyciem w takich gospodarstwach, które posiadały jedynie kuchenkę, itp.

Tą drogą ustalono następujące średnie zużycie gazu w ciągu roku:

kuchenka	498	m³
mały grzejnik wody w kuchni . .	142	„
piec kąpielowy jednoczerpalny . .	150	„
piec kąpielowy automat	187	„
żelazko do prasowania	23	„
piecyk do ogrzewania pomieszczeń .	77	„
lodownia	283	„

J. Cz.

Prawa do wód gruntowych w Wielkiej Brytanii. (H. Sourley. *Journal of the New England Water Association,* nr 4, 1936).

Właściciele gruntów Wielkiej Brytanii nie posiadają prawa, które by ich chroniło od odbierania im zasobów wody gruntowej przez sąsiadów. Wyjątek stanowią strumienie podziemne o ściśle określonym biegu. Osoby prywatne lub prywatne przedsiębiorstwa, które często potrzebują wielkich ilości wody, mogą nabyć grunt, wiercić w nim studnie i pobierać wodę bez ograniczeń, narażając często na wielkie straty okolicznych właścicieli, nie mogących temu przeszkodzić.

Natomiast instytucje samorządowe lub inne stowarzyszenia użyteczności publicznej, mające na celu zaopatrywanie ludności w wodę, chcąc wiercić studnie, muszą czekać na uchwalenie dla siebie specjalnego prawa lub prosić ministra zdrowia o upoważnienie prowizoryczne (które musi być zatwierdzone przez parlament), jeśli chodzi o sprawy mniej ważne. Upoważnienia te zawierają „klauzulę uprzywilejowania", na zasadzie której prywatni właściciele studni (źródeł, stawów), położonych na określonym obszarze uprzywilejowanym, o ile stwierdzą ubytek wody, spowodowany pompowaniem przez studnie instytucji publicznej, domagać się mogą wyrównania strat przez dostarczenie im wody lub w inny sposób. Obszar uprzywilejowany wynosi zwykle jedną milę dla studni wierconych w pokładach kredowych i dwie mile dla studni w pokładach triasowych. Jednakże upoważnienia nie zawierają klauzuli wzajemności, chroniącej studnie użytku publicznego, i na obszarze uprzywilejowanym mogą być nadal wiercone nowe studnie dla potrzeb własnych przez inicjatywę prywatną.

Takiej klauzuli wzajemności w prawie upoważniającym, zażądało ostatnio zaopatrujące swój okręg w wodę Towarzystwo Wolverhampton Corporation, pragnące wiercić nowe studnie dla pokrycia zwiększonego zapotrzebowania wody i rosnących stale strat w wydajności dawnych studzien. W ciągu 8 lat wydatek spadł z 6 800 do 3 200 m^3/dzień i spowodowany był coraz obfitszym pompowaniem wody (ostatnio 9 000 m^3/dzień) z tego samego pokładu triasowego przez zakład przemysłowy, położony w odległości mniejszej od jednej mili. Żądana klauzula wzajemności zabrania wiercenia studzien i pobierania wody na uprzywilejowanym obszarze (z wyjątkiem potrzeb gospodarstw rolnych) bez zezwolenia Towarzystwa, w celu niedopuszczenia do zakładania na tym obszarze wielkich zakładów przemysłowych. W razie odmowy udzielenia takiego zezwolenia, właściciel gruntu ma prawo wymagać zaopatrywania go w wodę po cenie kosztu; Towarzystwo jednak jest wolne od tego obowiązku, jeśli wielkość żądanego zaopatrywania mogłaby przeszkodzić w utrzymaniu wydajności wody, niezbędnej dla potrzeb domowych ludności na terenie uprzywilejowanym.

Przykład towarzystwa Wolverhampton spowodował powszechne żądanie sfer zainteresowanych, aby wydać jedno ogólne prawo dla udzielania upoważnień do eksploatacji wód gruntowych, które to upoważnienia zawierałyby obliczenia możliwej wydajności odpowiednich warstw wodonośnych. Prawo takie jest obecnie w opracowaniu.

W. Sz.

Zagrożone dostarczanie wody do picia z jeziora zuryskiego. *(Das Gas- und Wasserfach,* nr 4, 1938).

Jezioro zuryskie, posiadające 40 km długości, 4 km szerokości i 140 m głębokości, stanowi naturalny zbiornik wody do picia dla obszarów okolicznych. Jest ono jednak równocześnie zanieczyszczone wodami ściekowymi z gmin, liczących około 100 000 mieszkańców, licznych fabryk itp., oraz wskutek ożywionej żeglugi motorowej na jeziorze. Corocznie osiada na dnie jeziora, jak obliczono, 6 000 t brudu i mułu, powodując zanik tlenu, a więc i wszelkiego życia w głębinie i niwecząc przez to zdolność samooczyszczania się wody. Obecnie poniżej 100 m głębokości rozciąga się już całkowicie warstwa martwej wody, rosnąc z roku na rok ku górze. Wobec tego rada kantonalna zażądała niezwłocznej budowy odpowiednich urządzeń kanalizacyjnych i oczyszczalni ścieków, które to inwestycje są nieodzowną koniecznością, chociaż pociągną za sobą milionowe wydatki dla gmin.

W. Sz.

Uwagi o zaopatrywaniu ludności w wodę do picia na Węgrzech. (R. Papp. *Vizügyi Közlemények* XIX, 1937).

Dostarczanie wody do picia jest na Węgrzech sprawą dość kłopotliwą, gdyż przez okolice, stanowiące równinę, płynie stosunkowo mało rzek toczących większe ilości wody, w innych zaś stronach kraju z istniejących 6 000 studni czerpać trzeba często z głębokości 200 do 300 m, a czasem nawet przekraczającej 1 000 m. Zakładaniu wodociągów centralnych stoi na przeszkodzie mała gęstość zaludnienia. Z 57 miast tylko 27 posiada wodociągi, zaopatrujące zaledwie 24% ludności całego kraju, przy ogólnej ilości mieszkańców na Węgrzech wynoszącej około 9 milio-

nów. W miejscowościach pozbawionych wody wodociągowej nadzór nad studniami utrzymuje państwowy instytut higieny, który w 40 do 50 gminach urządził wzorowe studnie. Według danych instytutu z r. 1925, aż 178 gmin pozbawionych było dobrej wody.

Ażeby dla 50 do 60 zakładów wodociągowych, które winny być wybudowane, móc obliczyć z góry wysokość kosztów bez sporządzenia planów szczegółowych i ustalić w ten sposób, czy opłaca się budowa wodociągów centralnych, opracował autor specjalną metodę teoretyczną, pozwalającą z odpowiednich wzorów otrzymać łatwo żądane cyfry. Dla opracowywania projektów winna powstać, zdaniem autora, specjalna instytucja centralna, wzgl. osiągnąć należy ściślejszą współpracę poszczególnych urzędów między sobą.

W. Sz.

Występowanie arsenu na Śląsku powodem choroby. (Prof. Dr J. Kathe. *110 Jahresbericht der Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur,* 1937. Naturw.- med. Reihe, nr 3).

Już od wielu lat mieszkańcy Reichensteinu i pobliskich miejscowości na Śląsku niemieckim ulegali chronicznemu zatruciu przez stałe używanie wody do picia, zawierającej arsen. Woda pochodzi z bogatych w arsen rud, których kopalnie od dawna istnieją w tej okolicy. Korzystając z licznych opisów i autentycznych dokumentów, a także opierając się na własnych badaniach, podaje autor obszerny rys historyczny zaopatrywania w wodę miejscowości Reichenstein, oraz omawia formy występowania chronicznej choroby arsenowej. Wyraża również oburzenie, że przy obecnym stanie techniki i przestrzeganiu zasad higieny nie doprowadzono do Reichensteinu, aż do roku 1928, wody zdatnej do picia, choć wiedziano dobrze, gdzie można ją czerpać i znano od dawna powody licznych zachorowań. Dopiero przez wykończenie w roku 1928 nowego rurociągu można uważać chorobę arsenową za zwalczoną i radykalnie usuniętą.

W. Sz.

Robotnik wodociągowy przyczyną epidemii. (*Das Gas- und Wasserfach,* nr 9, 1938).

W końcu ubiegłego roku wybuchnęła nagle w Londynie, w okręgu Croydon, epidemia tyfusu, pociągając za sobą 43 wypadki śmierci. Jak wykazały obecnie badania, punktem wyjścia choroby była czerpiąca wodę artezyjską stacja wodociągów miejskich. Pracował tam przy robotach renowacyjnych pewien robotnik, który przechodził w czasie wojny tyfus i jeszcze obecnie był nosicielem zarazków tej choroby, nic o tym nie wiedząc. Ponadto zaś podczas prowadzenia robót pompowano w dużej ilości do sieci wodę niefiltrowaną i niechlorowaną.

W. Sz.

Nowe wydawnictwa.

DVGW. Technische Vorschriften und Richtlinien für die Einrichtung von Niederdruckgasanlagen in Gebäuden und Grundstücken. (Nakład firmy Oldenbourg, 1938).

W roku 1934 Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern e. V. opublikował: „Versorgung von Gebäuden mit Niederdruckgas. Technische Vorschriften und Richtlinien“ (znak skrócony: DVGW — TVR 1934). Rozeszły się one w 32 000 egzemplarzy i okazały się dobre. Jednak postęp techniczny wymagał wprowadzenia poprawek i nowych opracowań pewnych działów. Treść tych przepisów i wskazówek jest następująca.

Wstęp ujmuje zakres zastosowania, istotę przepisów i pojęcia zasadnicze. Rozdział I poświęcony jest zakładaniu przewodów i omawia rury, przewody ziemne i przewody wewnętrzne. Rozdział II zawiera przepisy przyłączania, ustawiania i nastawiania palenisk i przyborów gazowych w mieszkaniach. Rozdział III normuje odprowadzanie spalin z domowych przyborów gazowych. Na koniec rozdział IV ma tytuł: „należyty stan urządzeń gazowych“.

Do tego dołączono uzupełnienia dla propanu i butanu, oraz normy mające związek z powyższymi przepisami, wskazówki dotyczące ustaw i innych przepisów, wyciąg z przepisów o ubezpieczeniu od wypadków obowiązujących gazownie i wodociągi, oraz wyciąg z „wskazówek dla współpracy gazowni i kominiarzy w dziedzinie odprowadzania spalin z palenisk gazowych“.

Zbyteczne jest zaznaczanie, jak ważne są dla nas te przepisy i wskazówki, wobec braku ujęcia ich w naszych ustawach w normy obowiązujące.

J. D.

Dr. Heinz Kurz u. Dr. Fritz Schuster. Koks. Ein Problem der Brennstoffveredlung. (Nakładem firmy S. Hirzel, 1938).

Poważna objętość tej książki (XV + 382 str.)

świadczy o szerokim omówieniu problemu, a czternastu współpracowników wymienionych na karcie tytułowej budzi zaufanie. Po zapoznaniu się z treścią należy stwierdzić, że istotnie temat ujęty jest wszechstronnie i gruntownie.

Krótki rozdział pierwszy zajmuje się określeniem pojęcia „koks“ w zależności od surowca i sposobów produkcji. Drugi rozdział, również bardzo zwięzły, omawia historię koksownictwa. Właściwa treść rozpoczyna się od wzorowo opracowanego rozdziału trzeciego: „chemia i fizyka koksu“. Z kolei obszerny rozdział czwarty obejmuje wytwarzanie koksu z różnych surowców i w różnych warunkach, a piąty opisuje zastosowanie koksu w paleniskach, w generatorach i jako surowca chemicznego. Szósty rozdział poświęcony jest przemysłom związanym z koksowaniem, np. łączenie gazowni z prażelnią węgla kamien. W tym rozdziale między innymi omówiono krótko odtruwanie gazu. Tu też rozważono sprawę związania gazowni z elektrownią, a także syntezę olejów. Bogaty w treści jest również rozdział siódmy, poświęcony gospodarce koksowej. Kończą książkę trzy krótkie rozdziały: statystyka, spis nazwisk i spis rzeczy. Gazownik znajdzie w tym dziele bardzo dużo materiału nowego i ciekawego, w odmiennym niż się to zazwyczaj podaje ujęciu.

J. D.

Dr. Ing. Erich Bieske. Rohrbrunnen. (Nakładem firmy R. Oldenbourg, 1938).

Książka ta stanowi wyjątkowo wartościowy zbiór teoretycznych i praktycznych wiadomości z dziedziny budowy i obsługi studzien rurowych wszelkich systemów i odmian. Oprócz działu, związanego ściśle z budową studzien, w podręczniku tym znajdujemy szereg gruntownych wiadomości związanych z techniką studzienną, jak z dziedziny hydrologii, higieny, oceny wody, procesów korozyjnych, pomiarów wydajności studzien itd. Wreszcie znajdujemy interesujący i aktualny rozdział omawiający kwestię studni w związku z akcją opl.

T. K.

Kalendarz Spawalniczy na r. 1938/39. Wydawnictwo Sp. Akc. Perun. Str. 422. Cena zł 5. (Odbiorcy F-my Perun i osoby pracujące naukowo-technicznie oraz w szkolnictwie technicznym, jak również instytucje i stowarzyszenia naukowo-techniczne otrzymują kalendarz bezpłatnie).

Zwyczajem lat ubiegłych Sp. Akc. Perun wydała obecnie Kalendarz Spawalniczy nr 7. Część ogólno-informacyjna, która powtarza się z roku na rok, została całkowicie przerobiona i uzupełniona licznymi nowościami z dziedziny spawania acetylenowego i łukowego.

Obok wiadomości ogólnych z dziedziny spawalnictwa każdy z kalendarzy, wydawanych przez firmę Perun od r. 1931, zawiera obszerniejszą pracę, której tematem jest jedno z najbardziej w danym okresie aktualnych lub ważnych zagadnień. Obecnie wydany kalendarz poświęcony jest kalkulacji kosztów spawania acetylenowego i łukowego, oraz kosztów cięcia tlenem. Przeprowadzona w tej pracy szczegółowa analiza kosztów daje minimum niezbędnych podstaw teoretycznych do wprowadzenia racjonalnej kalkulacji, a ponadto — szereg tabel i wykresów wraz z wydanym w roku zeszłym „Suwakiem Spawalniczym“ — umożliwia szybkie uzyskanie danych do kalkulacji przybliżonej w konkretnych wypadkach.

Ponieważ niedawno opracowane (a jeszcze mało znane) nowe metody spawania pozwalają niejednokrotnie zmniejszyć koszty spawania o 50% i wyżej w porównaniu do dawnych metod „klasycznych“, specjalny rozdział w kalendarzu traktuje o nowoczesnych metodach spawania acetylenowego, a w rozdziale o elektrodach zamieszczono również wskazówki dotyczące sposobów spawania łukowego.

Osobny rozdział Kalendarza poświęcony został zagadnieniu bezpieczeństwa pracy, którym w ostatnich czasach koła techniczne żywo się interesują.

Bezpieczeństwo i Higiena Spawacza. Wydawnictwo czasopisma „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy“ (Warszawa, Polna 40). Str. 64, rys. 8. Cena broszurki zł 1,50.

Nakładem czasopisma „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy“ ukazała się przy współpracy Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali broszurka pod powyższym tytułem, omawiająca warunki, jakie powinny być spełnione, aby praca spawaczy była całkowicie bezpieczna dla nich, jak i dla otoczenia. Duże znaczenie, jakie w tym względzie posiadają obowiązujące przepisy i rozporządzenia urzędowe, oraz konieczność stosowania ich w praktyce, zostały tu należycie podkreślone, a treść tych przepisów dokładnie omówiona i skomentowana.

Broszurka ta, omawiająca całość zagadnień bezpieczeństwa, nasuwających się w pracy spawalniczej, ułatwi niewątpliwie zainteresowanym zapoznanie się z całokształtem tych zagadnień i wydanie odpowiednich zarządzeń, w celu osiągnięcia pełnego bezpieczeństwa osób pracujących pod ich nadzorem.

Wiadomości bieżące.

Zaopatrzenie kraju w siarkę.

W dniu 13 czerwca r. b., z inicjatywy Sekcji Przemysłu Nieorganicznego Związku Inżynierów Chemików R. P., odbyło się w gmachu Politechniki Warszawskiej zebranie dyskusyjne na temat zaopatrzenia kraju w siarkę i jej związki nieorganiczne na tle polskich warunków surowcowych. Temat ten został wszechstronnie naświetlony w 16 odczytach, z których jeden — p. t. „Gazownie jako źródło siarki i jej związków", wygłoszony przez dyrektora Gazowni warszawskiej dra inż. B. Rogę — łączy się bezpośrednio z gazownictwem.

Tu winienem podkreślić z wielkim uznaniem dla Dyrekcji Gazowni warszawskiej, że pomimo trudności, jakie się ma do zwalczania w przedsiębiorstwach komunalnych, potrafiła w stosunkowo krótkim czasie rozwiązać na swym terenie zagadnienia o dużej doniosłości dla gazownictwa oraz gospodarki komunalnej i państwowej w postaci: odtruwania gazu we własnej opatentowanej aparaturze (na razie tylko na stacji doświadczalnej w gazowni), produkcji czystego toluenu na skalę fabryczną z będącą w ruchu odpowiednią instalacją, wreszcie urządzenia w rozmiarze fabrycznym do wydzielania i rafinacji siarki z masy pogazowej.

Zapotrzebowanie siarki w Polsce dla różnego rodzaju przemysłów i innych celów, wzmagające się z roku na rok tak dalece, że import jej z 1 604 ton w r. 1932 wzrósł w r. 1937 do 5 873 t, wskazuje na konieczność poszukiwania źródeł otrzymania tego produktu w kraju. Jednym z takich źródeł są gazownie.

Zagadnienie praktyczne otrzymywania siarki w gazowniach może dotyczyć tylko gazu, zawierającego ok. 44% siarki z ilości znajdującej się w węglu. Otrzymywanie siarki z gazu łączy się z procesem koniecznym pozbawiania gazu siarkowodoru, który Gazownia warszawska, jak i wszystkie gazownie w Polsce, usuwa drogą suchą, przy czym w gazie warszawskim pozostaje tylko siarka organiczna w ilości 13 g w 100 m^3 gazu (norma niemiecka 25 g).

Z kolei prelegent przedstawił znane procesy chemiczne, zachodzące przy oczyszczaniu gazu z siarkowodoru na drodze suchej, zaznaczając, że odświeżanie masy odbywa się racjonalniej sposobem ciągłym niż periodycznym, i lepiej przy użyciu masy sztucznej z boksytu niż naturalnej. Po nagromadzeniu się w masie 50% siarki obok rozmaitych produktów z reakcyj ubocznych, nie nadaje się ona do dalszego użycia, stanowi natomiast cenny materiał do eksploatacji siarki.

Najwięcej za granicą stosowaną metodą otrzymywania siarki z masy pogazowej jest ekstrahowanie siarki za pomocą siarczku węgla, który nie przedstawia dostatecznego bezpieczeństwa w pracy, co skłoniło Gazownię warszawską do poszukiwania innego bezpieczniejszego rozpuszczalnika, jakim okazał się trójchloroetylen. Jest on niepalny, nietrujący, niekorodujący, o niskiej temperaturze wrzenia (87°) i bardzo niskim cieple parowania (56,5 kcal/kg). Ujemną stroną trójchloroetylenu jest niewielka rozpuszczalność siarki, ale wymienione zalety zadecydowały jego użycie, tym bardziej, że cena tego związku jest stosunkowo niewysoka (1,60 zł za kg).

Otrzymana przy użyciu trójchloroetylenu „siarka surowa" ma wygląd kryształów ciemnobrunatnych o temp. topliwości ok. 100°, zapalona pokrywa się cienką warstwą koksiku i gaśnie. W tym stanie może być użyta do wytwarzania siarczku węgla, do chlorowania lub wulkanizacji kauczuku, przy czym należy nadmienić, że dla ostatniego celu jest ona lepsza od czystej siarki, przyczyniając się do opóźnienia starzenia się gumy.

Na powyższym wyniku Gazownia warszawska jednak nie poprzestała, ale po trudnych i systematycznych badaniach opracowała oryginalną i niedrogą metodę rafinacji, będącej jednak jak dotąd tajemnicą przedsiębiorstwa. Siarka w ten sposób oczyszczona zawiera chem. produktu 99,5%.

Opierając się na uzyskanych rezultatach inżynierowie Gazowni warszawskiej Sobierański i Muszkat zaprojektowali aparaturę fabryczną, której montaż został ukończony z początkiem kwietnia r. b. Zdolność przeróbcza tej instalacji odpowiada 400 ÷ 500 tonom masy pogazowej rocznie, tj. ilości otrzymywanej w Gazowni warszawskiej, dając możność wydzielenia 180 ÷ 200 ton siarki rocznie, a już w roku bieżącym ok. 150 ton.

Obecnie laboratorium Gazowni warszawskiej jest zajęte opracowaniem metody przywrócenia aktywności pozostałej po wydzieleniu siarki masy pogazowej, co da w wyniku — obok dobrej rentowności samego procesu uzyskiwania siarki z masy pogazowej — znaczne potanienie kosztów oczyszczania gazu od siarkowodoru, wskutek zmniejszonych wydatków na masę; ogólna gospodarka krajowa zyska również na tym, dzięki zmniejszonemu odpływowi dewiz za masę zagraniczną.

Szczegółowe dane co do zużycia rozpuszczalnika, pary, wody, kosztów rafinacji, robocizny itp. obiecał prelegent opublikować po zebraniu większego materiału ruchowego, a więc po dłuższym czasie.

W końcu prelegent podał ilość siarki, jaką mógłby wytworzyć przemysł gazowniczy w Polsce — łącznie z Gazownią warszawską, a z pominięciem małych gazowni — na około 700 ton rocznie.

Pokrewny temat — „Koksownie jako źródło siarki i jej związków“ — omówił inż. Sz. Bojanowski. Referent obliczył ilość siarki, dostępnej z tej części gazu koksownianego, którą koksownie mogłyby oddać na cele gazyfikacji polskiego zagłębia węglowego, na ok. 1 300 ton rocznie, razem zatem z siarką z gazowni dałoby się na tej drodze uzyskać ok. 2 000 ton rocznie, tj. mniej więcej 1/3 obecnego importu siarki.

Ze względu na duże znaczenie siarki pochodzenia węglowego, przyjęto wniosek referenta inż. Bojanowskiego, wyrażający życzenie, aby i inne gazownie polskie — za przykładem Gazowni warszawskiej — podjęły produkcję siarki wolnej. Równocześnie zebrani stwierdzili, że również z punktu widzenia produkcji siarki przeprowadzenie gazyfikacji polskiego zagłębia węglowego należy uważać jako zagadnienie bardzo pilne.

Cz. Swierczewski.

Z życia organizacyj.

Kurs z zakresu gazownictwa. W okresie od 9 do 25 maja 1938 r. odbył się w Bydgoszczy kurs dokształcający z zakresu gazownictwa dla pracowników gazowni (gazmistrzów i techników gazowniczych), zorganizowany przez Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim łącznie z Państwową Szkołą Przemysłową w Bydgoszczy.

W kursie wzięło udział 23 uczestników z 17 miast Rzplitej, a mianowicie: z Warszawy, Krakowa, Łodzi, Bielska, Gniezna, Grudziądza, Jutrosina, Królewskiej Huty, Leszna, Lublina, Mysłowic, Nakła, Śmigla, Środy, Pszczyny, Tczewa i Bydgoszczy.

Program obejmował 100 godzin wykładowych oraz 48 godzin zajęć praktycznych, według następującego podziału: produkcja gazu 24 godz., instalacje gazu 18 godz., zastosowanie gazu 18 godz., administracja gazowni 8 godz., księgowość handlowa 7 godz., mechanika 9 godz., elektrotechnika ogólna 8 godz., matematyka 8 godz. Zajęcia praktyczne w ilości 48 godz. obejmowały przedmioty zawodowe (produkcja gazu, instalacje i zastosowanie gazu) oraz administrację i księgowość handlową.

Wykłady odbywały się w Gazowni Miejskiej oraz w Państwowej Szkole Przemysłowej w Bydgoszczy.

Podczas trwania kursu urządzono w dniu 21 i 22 maja dwudniową wycieczkę do Inowrocławia, Torunia, Grudziądza i Chełmna, gdzie kursiści mieli możność zapoznania się z urządzeniami gazowniczymi tych miast, oraz zwiedzenia zakładów firmy Herzfeld i Victorius w Grudziądzu i Polskiej Fabryki Wodomierzy i Gazomierzy w Toruniu.

Na zakończenie kursu urządzono wzorowy pokaz gotowania na gazie oraz wycieczkę kilkogodzinną autobusem, celem zwiedzenia urządzeń gazowych na terenie miasta Bydgoszczy.

Kursantom po egzaminacyjnym sprawdzeniu przyswojenia wykładanych przedmiotów zostały wydane świadectwa.



Prezydium, wykładowcy i uczestnicy kursu z zakresu gazownictwa w dniach 9 ÷ 25 maja 1938 r. w Bydgoszczy.

REDAKTOR ODPOW.: DR INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI. — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA.

Drukarnia Polska Fr. Zemanka w Krakowie, ul. Tadeusza Kościuszki 3.